



April 27, 2001 / Vol. 50 / No. RR-5



*Recommendations  
and  
Reports*



**Inside: Continuing Education Examination**

## **Recomendações para Prevenção da Transmissão de Infecções Entre Pacientes Crônicos de Hemodiálise**

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES  
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)  
Atlanta, GA 30333



# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

A série MMWR é publicada pelo Escritório do Programa de Epidemiologia, Centros de Controle de Prevenção (CDC, Departamento de Saúde e Serviço Social dos Estados Unidos, Atlanta, GA 30333).

### CITAÇÃO SUGERIDA

Centros de Controle e Prevenção de Doença. Recomendações para prevenção da transmissão de infecções entre pacientes crônicos de hemodiálise. MMWR 2001;50(No. RR-5):[inclusive números de página].

Centros de Controle e Prevenção de Doenças ..... Jeffrey P. Koplan, M.D., M.P.H.  
Diretor

O material neste relatório foi preparado para publicação por  
Centro Nacional de Doenças Infecciosas..... James M. Hughes, M.D.  
Diretor

Divisão de Doenças Virais e Rickettsiais ..... James W. LeDuc, Ph.D.  
Diretor em Exercício

A produção deste relatório como uma publicação da série MMWR foi coordenada no  
Escritório do Programa de Epidemiologia..... Stephen B. Thacker, M.D., M.Sc.  
Diretor

Escritório de Comunicação Científica e de Saúde ..... John W. Ward, M.D.  
Diretor

Recomendações e Relatórios..... Suzanne M. Hewitt, M.P.A.  
Editor, Série MMWR  
Editor Gerente

Amanda Crowell  
Editor de Projeto  
Beverly J. Holland  
Especialista em Informação Visual  
Michele D. Renshaw  
Erica R. Shaver  
Information Technology Specialists

## Conteúdo

Introdução .....	1
Retroinformação .....	2
Infecção pelo Vírus da Hepatite B .....	2
Epidemiologia .....	2
Características Clínicas e História Natural .....	4
Testes Diagnósticos e Triagem .....	5
Vacina contra Hepatite B .....	6
Infecção pelo Vírus da Hepatite C .....	9
Epidemiologia .....	9
Características Clínicas e História Natural .....	10
Testes Diagnósticos e Triagem .....	11
Outras Viroses Transmitidas por Sangue .....	12
Infecção pelo Vírus da Hepatite Delta .....	12
Vírus da Imunodeficiência Humana .....	12
Infecções Bacterianas .....	13
Epidemiologia .....	13
Resistência Antimicrobiana .....	14
Uso da Vancomicina .....	15
Equipamentos, Suprimentos, e Superfícies do Ambiente .....	15
Esterilização, Desinfecção e Limpeza .....	15
Precauções no Controle de Infecção para Estabelecimentos de Pacientes Ambulatoriais de Hemodiálise Comparado com Estabelecimentos de Pacientes Internos .....	17
Recomendações .....	18
Razão Lógica .....	18
Práticas de Controle de Infecção para Unidades de Hemodiálise .....	19
Precauções de Controle de Infecção para Todos os Pacientes .....	19
Teste Sorológico de Rotina .....	24
Vacinação Contra Hepatite B .....	25
Prevenção e Manejo da Infecção pelo VHB .....	26
Prevenção e Manejo de Infecção pelo VHC .....	28
Prevenção e Manejo de Infecção pelo VHD .....	29
Prevenção e Manejo de Infecção pelo HIV .....	29
Prevenção e Manejo de Infecções Bacterianas .....	30
Vigilância de Infecções e Outros Eventos Adversos .....	30
Treinamento e Educação em Controle de Infecção .....	30
Direções Futuras .....	31
Referências .....	32
Leituras Sugeridas .....	42
Práticas de Controle de Infecção Recomendadas para Unidades de Hemodiálise .....	i
Atividade de Educação Continuada .....	I

## Termos e Abreviações Usadas nesta Publicação

Hepatite B aguda	Infecção pelo vírus da hepatite B sintomática recentemente adquirida.
Hepatite C Aguda	Infecção pelo vírus da hepatite C sintomática recentemente adquirida.
ALT	Alanina aminotransferase, previamente denominada SGPT.
Anti-HBc	Anticorpo para o antígeno núcleo da hepatite B core antigen.
Anti-HBe	Anticorpo para o antígeno e da hepatite B.
Anti-HBs	Anticorpo para o antígeno de superfície da B.
Anti-VHC	Anticorpo ao vírus da hepatite C.
Anti-VHD	Anticorpo para o vírus da hepatite D.
AST	Aspartato aminotransferase, previamente denominada SGOT.
AV	Arteriovenoso.
Infecção VHB Crônica (persistente)	Infecção persistente do VHB; caracterizada pela detecção de HBsAg >6 meses após a infecção adquirida recentemente.
Infecção VHC Crônica (persistente)	Infecção persistente pelo VHC; caracterizada pela detecção de RNA do VHC >6 meses após infecção recentemente adquirida.
Hepatite B Crônica	Inflamação do fígado em pacientes com infecção VHB crônica; caracterizada por níveis anormais das enzimas hepáticas.
Hepatite C Crônica	Inflamação hepática em pacientes com infecção crônica pelo VHC; caracterizada por níveis anormais de enzimas hepáticas.
ECN	Estafilococo Coagulase Negativo.
EIA	Imunensaio enzimático.
APA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.
DREF	Doença renal de estágio final.
FDA	Departamento de Administração de Droga e Alimento dos EUA.
EAGR	<i>Staphylococcus aureus</i> glicopeptídeo-resistente.
HBcAg	Antígeno núcleo da hepatite B
HBeAg	Antígeno e da Hepatite.
HBsAg	Antígeno de superfície da Hepatite B.
VHB	Vírus da hepatite B.
DNA VHB	Ácido desoxiribonucleico do vírus da Hepatite B.
VHC	Vírus da hepatite C.
RNA do VHC	Ácido ribonucléico do vírus da hepatite.
VHD	Vírus da hepatite D.
HIV	Vírus da imunodeficiência humana.
Isolado anti-HBc	Anti-HBc positivo, HBsAg negativo, e anti-HBs negativo.
SUMR	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino-resistente.
NNIS	Sistema Nacional de Vigilância Nosocomial.
RIBA™	Ensaio imunoblot recombinante.
RT-PCR	Reação em cadeia de polimerase transcriptase.
SGOT	Transaminase glutâmico-oxalacética sanguínea, agora chamada AST.
SGPT	Transaminase glutâmico-pirúvico sanguínea, agora chamada ALT.
SUVI	<i>Staphylococcus aureus</i> Vancomicina-intermediário
EVR	Enterococo vancomicina-resistente.

**Reunião de Consultoria para Atualizar as Recomendações para a  
Prevenção e Controle de Infecções Transmitidas pelo Sangue e Outras  
Entre Pacientes Crônicos em Hemodiálise  
5-6 de outubro de 1999  
Atlanta, Geórgia**

**CONSULTORES ESPECIALISTAS**

James L. Bailey, M.D. Emory University School of Medicine Atlanta, Georgia	Clifford Glynn National Association of Nephrology Technicians Dayton, Ohio
Paul Balter, M.D. Everest Health Care Oakville, Illinois	Ray Hakim, M.D., Ph.D. Renal Care Group, Inc. Nashville Tennessee
Jeffrey Berns, M.D. American Society of Nephrology Washington, D.C.	Norma Heard Grady Dialysis Unit Atlanta, Georgia
Evelyn Butera, M.S. Satellite Dialysis Center Redwood City, California	J. Michael Lazarus, M.D. Fresenius Medical Care, NA Lexington, Massachusetts
Thomas Depner, M.D. American Society for Artificial Internal Organs Boca Raton, Florida	Nathan Levin, M.D. Association for the Advancement of Medical Instrumentation New York, New York
Claudia Douglas Hackensack University Medical Center Hackensack, New Jersey	Paul Light, M.D. Forum of ESRD Networks Baltimore, Maryland
Evelyn Duncan Everest Health Care Oakville, Illinois	Stan Lindenfield, M.D. Total Renal Care Torrance, California
B.F. Edwards, M.D. Emory University School of Medicine Atlanta, Georgia	Cynthia Marshall Renal Treatment Center Atlanta, Georgia
Martin S. Favero, Ph.D. Advanced Sterilization Products Irvine, California	Bela T. Matyas, M.D., M.P.H. Council of State and Territorial Epidemiologists Atlanta, Georgia
John Foreman, M.D. American Society of Pediatric Nephrology Cleveland, Ohio	Joseph Mazilli Hackensack University Medical Center Hackensack, New Jersey
Michael W. Fried, M.D. University of North Carolina Chapel Hill, North Carolina	Barbara McCool, M.S. U.S. Food and Drug Administration Rockville, Maryland
Vasant Gandhi, M.D. Vines Veteran's Administration Hospital Vines, Illinois	Ira Meisels, M.D. Renal Physicians Association Rockville, Maryland

Catherine M. Meyers, M.D. U.S. Food and Drug Administration Rockville, Maryland	Gayle Shimokura University of North Carolina Chapel Hill, North Carolina
Svetlozar Natov, M.D. Tufts University School of Medicine Newton, Massachusetts	James Steinberg, M.D. Emory University School of Medicine Atlanta, Georgia
Cathy D. Nutter U.S. Food and Drug Administration Rockville, Maryland	Charlotte Thomas-Hawkins, Ph.D. American Nephrology Nurses Association Pitman, New Jersey
Stephen Pastan, M.D. Emory University School of Medicine Atlanta, Georgia	Stephen Vas, M.D. Toronto Western Hospital Toronto, Ontario, Canada
Eileen Peacock, M.S.N. Total Renal Care Maple Glen, Pennsylvania	Brian A.J. Walters, Ph.D. Gambro Healthcare Ft Lauderdale, Florida
Jacquelyn Polder, M.P.H. Health Care Financing Administration Seattle, Washington	David J. Weber, M.D. University of North Carolina-Chapel Hill Medical School Chapel Hill, North Carolina
Robert Sharbaugh, Ph.D. Association for Professionals in Infection Control, Inc. Charleston, South Carolina	Rebecca Wingard, M.S.N. Renal Care Group, Inc. Nashville, Tennessee
Jay Wish, M.D. Forum of ESRD Networks Cleveland, Ohio	

### **CONSULTOR DE CONTATO DA AGÊNCIA**

Paul W. Eggers, Ph.D.  
Health Care Financing Administration  
Baltimore, Maryland

**A seguinte equipe de membros do CDC preparou este relatório:**

Miriam J. Alter, Ph.D.

Rob L. Lyerla, Ph.D.

*Division of Viral and Rickettsial Diseases  
National Center for Infectious Diseases*

Jerome I. Tokars, M.D., M.P.H.

Elaine R. Miller, M.P.H.

Matthew J. Arduino, M.S., Dr.P.H.

*Hospital Infections Program  
National Center for Infectious Diseases*

**Em consultoria com**

Lawrence Y.C. Agodoa, M.D.

*National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases  
National Institutes of Health*

Carolyn Y. Neuland, Ph.D.

*Center for Devices and Radiologic Health  
U.S. Food and Drug Administration*



## Sumário

*Essas recomendações substituem as publicadas previamente para a prevenção de infecções virais transmitidas nos centros de hemodiálise e fornecem recomendações adicionais para a prevenção de infecções bacterianas nestes locais. As recomendações neste relatório fornecem diretrizes para um programa de controle abrangente de infecção que incluem a) práticas de controle de infecção especificamente destinada para locais de hemodiálise, incluindo teste sorológico e imunização de rotina; b) vigilância; e c) treinamento e educação. A implementação desse programa em centros de hemodiálise reduzirá as oportunidades para a transmissão de agentes infecciosos paciente-a-paciente, direta ou indiretamente através de dispositivos, equipamentos e suprimentos, superfícies ambientais, ou mãos do pessoal contaminadas. Baseado no conhecimento disponível, essas recomendações foram desenvolvidas pelo CDC após consulta com equipe de membros de outras agências federais e especialistas no área que se reuniram em Atlanta em 5-6 de outubro de 1999. Elas estão sumarizadas na seção Recomendações. Este relatório tem a finalidade de servir como fonte para profissionais da saúde. E organizações envolvidas na assistência a pacientes que recebem hemodiálise.*

## INTRODUÇÃO

O número de pacientes com doença renal em estágio final tratados por diálise de manutenção nos Estados Unidos tem aumentado rapidamente durante os últimos 30 anos. Em 1999, mais de 3.000 centros de hemodiálise tinham >190.000 pacientes crônicos em hemodiálise e >60.000 membros de equipe (1). Os pacientes crônicos em hemodiálise são de alto risco para infecção porque esse processo requer acesso vascular por períodos prolongados. Em um ambiente onde múltiplos pacientes recebem diálise concorrentemente, existem oportunidades repetidas para a transmissão de agentes infecciosos pessoa-a-pessoa, através de dispositivos, equipamentos e suprimentos, superfícies ambientais, ou mãos do pessoal contaminadas direta ou indiretamente. Além do mais, os pacientes em hemodiálise são imunodeprimidos (2), o que aumenta a suscetibilidade à infecção e necessitam de hospitalizações e cirurgias com freqüência, o que aumenta a oportunidade para exposição a infecções nosocomiais.

Historicamente, a vigilância de infecções associada com hemodiálise em crônicos foi focalizada na hepatite viral, particularmente na infecção pelo vírus da hepatite B (VHB). O CDC iniciou a realização da vigilância nacional para hepatite associada à hemodiálise em 1972 (3,4). Desde 1976, esta vigilância tem sido realizada em colaboração com a Administração de Financiamento de Atenção à Saúde (AFAS) durante seu inquérito anual de estabelecimentos. Outras doenças e práticas associadas à hemodiálise não relacionadas à hepatite têm sido incluídas através dos anos (por exemplo, reações pirogênicas, demência devido à diálise, infecções no acesso vascular, práticas de reutilização, uso de vancomicina) e o sistema é continuamente atualizado para coletar dados a respeito das práticas e doenças associadas à hemodiálise de interesse e importância atual (5-18).

As recomendações para o controle da hepatite B em centros de hemodiálise foram primeiro publicadas em 1977 (19) e em 1980, sua implementação ampliada foi associada com uma redução brusca na incidência de infecção pelo VHB entre pacientes e membros da equipe (5). Em 1982, a vacinação contra a hepatite B foi recomendada para todos os pacientes suscetíveis e membros da equipe (20). Entretanto, surtos de

infecções pelo vírus da hepatite B e C continuam a ocorrer entre pacientes crônicos em hemodiálise.

As investigações epidemiológicas têm indicado deficiências substanciais nas práticas de controle de infecção recomendadas, como também uma falha na vacinação dos pacientes em hemodiálise contra a hepatite B (21,22). Essas práticas aparentemente não estão sendo completamente implementadas porque os membros da equipe a) não estão alertas quanto às práticas e sua importância, b) estão confusos a respeito das diferenças entre os padrões de precauções recomendados para os estabelecimentos de assistência à saúde e as precauções adicionais necessárias nos estabelecimentos de hemodiálise, e c) acreditam que a vacina contra a hepatite B é ineficaz para a prevenção da infecção pelo VHB em pacientes crônicos em hemodiálise (22).

As infecções bacterianas, especialmente aquelas envolvendo o acesso vascular, são as complicações infecciosas mais frequentes na hemodiálise e a principal causa de morbidade e mortalidade entre os pacientes em hemodiálise (1). Durante a década de 90, a prevalência de bactéria resistente a antimicrobianos (p. ex.: *Staphylococcus aureus* meticilino-resistente [SUMR] e enterococo vancomicina-resistente [EVR]) aumentou rapidamente nos estabelecimentos de assistência à saúde, incluindo unidades de hemodiálise (18,23). Embora numerosos surtos de infecções bacterianas em estabelecimentos de hemodiálise tenham sido notificadas (24), existem poucos estudos a respeito da epidemiologia e prevenção das infecções bacterianas que ocorrem endemicamente em pacientes em hemodíálises e as recomendações formais para a prevenção dessas infecções não têm sido publicadas previamente. Em 1999, o CDC iniciou o sistema de vigilância para acesso vascular e circulação sanguínea em centros ambulatoriais de hemodiálise para determinar a frequência e os fatores de risco para essas complicações a fim de formular e avaliar as estratégias para o controle (25).

As recomendações contidas neste relatório foram desenvolvidas pela revisão dos dados disponíveis e são baseadas em consultoria com especialistas na área. Essas recomendações fornecem orientações para estratégias de controle de infecção, exclusivas aos estabelecimentos de hemodiálise, que devem ser usadas para prevenir a transmissão paciente-a-paciente de viroses bactéria patogênica através do sangue. Elas estão resumidas nas páginas 20-21.

## RETROINFORMAÇÃO

### Infecção pelo Vírus da Hepatite B

#### *Epidemiologia*

**Incidência e Prevalência.** Em 1974, a incidência de infecção por VHB recentemente adquirida (ou seja, aguda) entre pacientes crônicos em hemodiálise nos Estados Unidos foi 6,2%, e os centros selecionados de hemodiálise notificaram taxas tão altas como 30% (4). Em 1980, a incidência nacional entre pacientes tinha diminuído para 1% (5), e em 1999, para 0,06% (18) (CDC, dados não publicados, 2001), com apenas 3,5% de todos os centros notificando infecções recentemente adquiridas. A prevalência de infecção crônica pelo VHB (ou seja, positividade para o antígeno de superfície da hepatite B [HbsAg] entre pacientes em hemodiálise declinou de 7,8% em 1976 para 3,8% em 1990 e para 0,9% em 1999 (5,18) (CDC, dados não publicados, 2001). Em 1999, um total de 27,7% de 3.483 centros forneceram diálise a  $\geq 1$  paciente com infecção por VHB aguda ou crônica (CDC, dados não publicados, 2001).

**Transmissão.** O VHB é transmitido por exposição percutânea (ou seja, punção da pele) ou permucosa (ou seja, contato direto com membranas mucosas) a sangue ou fluidos corporais infecciosos que contenham sangue e a pessoa infectada cronicamente é o núcleo da epidemiologia da transmissão do VHB. Todas as pessoas HBsAg-positivas são infecciosas, porém aquelas que também são positivas para o antígeno e da hepatite B (HBeAg), o VHB circular em seu sangue a altos títulos ( $10^{8-9}$  virions/mL) (26,27). Como os altos títulos de vírus no sangue, os fluidos corporais contendo soro ou plasma também podem conter altos níveis de VHB e serem potencialmente infecciosos. Além do mais, o VHB a títulos de  $10^{2-3}$  virions/mL pode estar presente em superfícies ambientes na ausência de qualquer sangue visível e ainda resultar em transmissão (28,29).

O VHB é relativamente estável no ambiente e permanece viável por pelo menos 7 dias sobre superfícies do meio em temperatura ambiente (29). O HBsAg tem sido detectado em centros de diálise em braçadeiras, tesouras, botões de controle da máquina de diálise, e maçanetas de portas (30). Assim, as superfícies contaminadas por sangue que não são limpas e desinfetadas rotineiramente representam um reservatório para a transmissão do VHB. Os membros da equipe de diálise podem transferir o vírus aos pacientes a partir de superfícies contaminadas por suas mãos ou luvas ou através do uso de equipamento e suprimentos contaminados (30).

A maioria dos surtos de infecção por VHB entre pacientes em hemodíalises foram causadas por contaminação cruzada ao paciente através de a) superfícies do meio ambiente, suprimentos (p. ex.: braçadeiras, hemostáticos), ou equipamentos que não foram desinfetados rotineiramente após cada uso; b) os frascos de medicação de dose múltipla e soluções intravenosas que não foram usados exclusivamente por um paciente; c) medicamentos para injeções que foram preparados em áreas adjacentes a áreas onde amostras de sangue forem manuseadas; e d) membros da equipe que simultaneamente cuidaram de pacientes suscetíveis e VHB-infectados (21,31-35). Uma vez os fatores que promovem a transmissão do VHB entre os pacientes em hemodíalise identificados, as recomendações para o controle foram publicadas em 1977 (19). Essas recomendações incluíram a) vigilância sorológica dos pacientes (e membros da equipe) para a infecção pelo VHB, incluindo teste mensal de todos os pacientes suscetíveis ao HBsAg; b) isolamento de pacientes HBsAg-positivos em uma sala separada; c) designação de membros da equipe para pacientes HBsAg-positivos e não para os pacientes suscetíveis durante o mesmo turno; d) designação de equipamento de diálise para pacientes HBsAg-positivos que não seja compartilhado por pacientes VHB-suscetíveis; e) designação de uma bandeja de suprimento para cada paciente (independente do estado sorológico); f) limpeza e desinfecção de itens não descartáveis (p. ex.: braçadeiras, tesouras) antes de usar em um outro paciente; g) uso de luvas sempre que qualquer paciente ou equipamento de hemodíalise for tocado e trocar as luvas entre cada paciente (e estação); e h) limpeza rotineira e desinfecção de equipamento e superfícies do meio ambiente.

A segregação de pacientes HBsAg-positivos e seus equipamentos pelos pacientes VHB-suscetíveis resultou em 70%-80% de redução na incidência de infecção pelo VHB entre pacientes em hemodíalise (7,36-38). Os dados nacionais de vigilância para o período de 1976-1989 indicaram que a incidência de infecção pelo VHB foi substancialmente mais baixa em unidades de hemodíalise que isolaram os pacientes HBsAg-positivos, comparado com aqueles que não fizeram o isolamento (7,19). O sucesso das práticas de isolamento na prevenção da transmissão da infecção pelo VHB está vinculada a outras práticas de controle de infecção, incluindo a vigilância sorológica de rotina e a limpeza

e desinfecção de rotina. O teste sorológico de rotina para HBsAg detecta os pacientes recentemente infectados pelo VHB rapidamente, de forma que os procedimentos de isolamento podem ser implementados antes de ocorrer a contaminação cruzada.

O controle do meio ambiente através de procedimentos de limpeza e desinfecção de rotina reduz a oportunidade para contaminação cruzada, diretamente das superfícies do meio ambiente ou indiretamente pelas mãos do pessoal.

Apesar da baixa incidência corrente de infecção VHB entre os pacientes em hemodiálise, surtos continuam a ocorrer em centros de crônicos em hemodiálise. As investigações desses surtos têm documentado que a transmissão do VHB resultou de falha no uso de práticas de controle de infecção recomendadas, incluindo a) falha na triagem rotineira de pacientes para HBsAg ou revisão rotineira dos resultados de teste para identificar pacientes infectados; b) designação de membros da equipe para cuidar simultaneamente de pacientes infectados e suscetíveis; e c) compartilhamento de suprimentos, particularmente frascos de medicação multidose, entre os pacientes (21). Além disso, poucos pacientes tinham recebido a vacina contra a hepatite B (21). Os dados de vigilância nacional têm demonstrado que os fatores de risco independentes entre os dados de vigilância nacional têm demonstrado que os fatores de risco independentes entre pacientes crônicos em hemodiálise para adquirirem a infecção pelo VHB incluem a presença de  $\geq 1$  paciente VHB-infectado no centro de hemodiálise que não estiver isolado, como também uma taxa de vacinação contra hepatite B de  $< 50\%$  entre os pacientes (15).

A infecção pelo VHB entre os pacientes crônicos em hemodiálise também tem sido associada com hemodiálise fornecida em estabelecimentos de assistência a agudos (21,39). A transmissão pareceu originar-se de pacientes cronicamente infectados pelo VHB que compartilharam membros da equipe, os frascos de medicamentos multidoses, e outros suprimentos e equipamentos com pacientes suscetíveis. Esses episódios foram reconhecidos quando os pacientes retornaram para suas unidades de hemodiálise de crônicos, e o teste de rotina para HBsAg foram recomeçados. A transmissão de pacientes crônicos em hemodiálise VHB-infectados para pacientes que passam por hemodiálise devido a insuficiência renal aguda não tem sido documentada, possivelmente porque esses pacientes são dialisados por curtas durações e têm exposição limitada. Entretanto, essa transmissão prosseguiria irreconhecível porque os pacientes com insuficiência renal aguda são improváveis de serem testados para infecção pelo VHB.

### ***Características Clínicas e História Natural***

O VHB causa hepatite aguda e crônica. O período de incubação varia de 45 a 160 dias (média: 120 dias) e o início da doença aguda é usualmente insidioso. Os lactentes, crianças jovens ( $< 10$  anos) e adultos imunodeprimidos com infecção VHB recentemente adquirida são usualmente assintomáticos (40). Quando presentes, os sintomas e sinais clínicos podem incluir anorexia, mal estar, náuseas, vômitos, dor abdominal e icterícia. As manifestações extrahepáticas da doença (p. ex.: exantema cutâneo, artralgias, e artrites) podem também ocorrer (41). A taxa de letalidade após a hepatite B aguda é  $0,5\%-1,0\%$ . Em adultos com estado imunológico normal, a maioria ( $94\%-98\%$ ) recupera completamente de infecções VHB recentemente adquiridas, eliminando o vírus do sangue e produzindo anticorpo neutralizante que cria imunidade para infecção futura (49,42). Em pessoas imunodeprimidas (incluindo pacientes em hemodiálise), lactentes e crianças jovens, a maioria das infecções VHB recentemente adquiridas resulta em infecção crônica. Embora as conseqüências da hepatite B aguda possam ser graves, a

maioria das seqüelas graves associadas com a doença ocorre em pessoas nas quais a infecção crônica se desenvolve. Embora as pessoas com infecção VHB crônica sejam com freqüência assintomáticas, a doença hepática crônica se desenvolve em dois-terços dessas pessoas e aproximadamente 15%-25% morrem prematuramente devido a cirrose ou câncer de fígado (43-45).

Existem subtipos de VHB e a infecção ou imunização por um subtipo confere imunidade a todos os subtipos. Entretanto, a reinfecção ou reativação de infecção VHB latente tem sido notificada entre certos grupos de pacientes imunodeprimidos, incluindo aqueles que têm passado por transplante renal e aqueles infectados pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) (46,47). Esses pacientes foram positivos para anticorpo para o antígeno núcleo da hepatite B (anti-HBc), com ou sem anticorpo para HBsAg (anti-HBs), e subseqüentemente desenvolveram níveis detectáveis de HBsAg. A freqüência com a qual isto ocorre é desconhecida.

A monoterapia com alfa interferon ou lamivudine está aprovada pelo FDA para tratar pacientes com hepatite B crônica (48,49). Embora a dosagem de lamivudine deva ser modificada baseada na eliminação de creatinina em pacientes com insuficiência renal, nenhuma modificação adicional na dose é necessária após a hemodiálise de rotina. A emergência de variantes resistentes a lamivudine tem causado preocupações a respeito do uso durante um longo prazo dessa droga.

### **Testes de Triagem e Diagnóstico**

**Ensaios Sorológicos.** Vários sistemas antígeno-anticorpo bem definidos estão associados com infecção VHB, incluindo HBsAg e anti-HBs; antígeno do núcleo (HBcAg) e anti-HBc; e HBeAg e anticorpo para HBeAg (anti-HBe). Os ensaios sorológicos estão comercialmente disponíveis para todos esses exceto para o HBcAg porque nenhum HBcAg livre circula no sangue. Um ou mais desses marcadores sorológicos estão presentes durante diferentes fases da infecção VHB (Tabela 1) (42).

**Tabela 1. Interpretação dos resultados de teste sorológico para infecção pelo vírus da hepatite B.**

Marcadores Sorológicos					Interpretação
HBsAg*	Anti-HBc Total†	IgM Anti-HBc‡	Anti-HBs§		
-	-	-	-	-	Suscetível, nunca infectado
+	-	-	-	-	Infecção aguda, incubação precoce**
+	+	+	-	-	Infecção aguda
-	+	+	-	-	Infecção aguda curando
-	+	-	+	-	Infecção passada, recuperado e imune
+	+	-	-	-	Infecção crônica
-	+	-	-	-	Falso positivo (suscetível), infecção passada, ou infecção crônica de "baixo-nível".
-	-	-	-	+	Imune se título $\geq 10$ mIU/mL

\* Antígeno de superfície da hepatite B

† Antígeno ao núcleo do anticorpo da hepatite B

‡ Imunoglobulina M

§ Antígeno de superfície do anticorpo da hepatite B

\*\* Positividade transiente do HBsAg (durando  $\leq 18$  dias) pode ser detectada em alguns pacientes durante a vacinação.

A presença de HBsAg é indicativa de continuidade da infecção por VHB e infecciosidade potencial. Em pessoas recentemente infectadas, o HBsAg está presente no soro 30-60 dias após a exposição ao VHB e persiste por períodos variáveis. A positividade transiente do HBsAg (durando  $\leq 18$  dias) pode ser detectada em alguns pacientes durante a vacinação (50,51). O anti-HBc se desenvolve em todas as infecções, aparecendo no início dos sintomas ou testes de anormalidades hepáticas em

infecção aguda por VHB, erguendo rapidamente para altos níveis e persistindo por toda a vida. A infecção aguda adquirida recentemente pode ser distinguida pela presença da imunoglobulina M (IgM) de anti-HBc, a qual persiste por aproximadamente 6 meses.

Em pessoas que se recuperam de infecção VHB, o HBsAg é eliminado do sangue, usualmente em 2-3 meses, e desenvolve anti-HBs durante a convalescença. A presença de anti-HBs indica imunidade devido a infecção por VHB. Após a recuperação de infecção natural, a maioria das pessoas serão positivas para o anti-HBs e anti-HBc, enquanto que apenas o anti-HBs se desenvolve em pessoas que estejam vacinadas com êxito contra a hepatite B. As pessoas que não se recuperam da infecção por VHB e se tornam cronicamente infectadas permanecem positivas para o HBsAg (e anti-HBc), embora uma pequena proporção (0,3% por ano) eventualmente limpa o HBsAg e pode desenvolver anti-HBs (45).

Em algumas pessoas, o único marcador sorológico detectado é o anti-HBs (ou seja, isolado de anti-HBc). Entre a maioria das pessoas assintomáticas nos Estados Unidos testados para infecção pelo VHB, uma média de 2% (variação: <0,1%-6%) com teste positivo para isolados anti-HBs (52); entre usuários de drogas injetáveis, entretanto, a taxa é 24% (53). Em geral, a frequência de isolados anti-HBc é diretamente relacionada a frequência de infecção VHB prévia na população e pode ter várias explicações. Este padrão pode ocorrer após a infecção VHB entre as pessoas que têm se recuperado, porém cujos níveis de anti-HBs declinaram ou entre pessoas que falharam no desenvolvimento do anti-HBs. As pessoas na última categoria incluem aqueles que o HBsAg circula em níveis não detectáveis pelos ensaios comerciais atuais. Entretanto, o DNA do VHB tem sido detectado em <10% das pessoas com isolados anti-HBc e essas pessoas são improváveis de serem infecciosas a outras exceto sob circunstâncias não usuais envolvendo exposição percutânea direta a grandes quantidades de sangue (p. ex. transfusão) (54). Na maioria das pessoas com isolado anti-HBc, o resultado parece ser um falso positivo. Os dados de vários estudos têm demonstrado que a resposta primária anti-HBs se desenvolve na maioria dessas pessoas após uma série de três doses da vacina contra hepatite B (55,56). Não existe dado sobre a resposta a vacinação entre pacientes em hemodiálise com este padrão sorológico.

Um terceiro antígeno, HBeAg, pode ser detectado no soro de pessoas com infecção VHB aguda ou crônica. A presença de HBeAg se correlaciona com replicação viral e altos níveis de vírus (ou seja, alta infectividade). O anti-HBe se correlaciona com perda de vírus replicante e com baixos níveis de vírus. Entretanto, todas as pessoas HBsAg-positivas devem ser consideradas potencialmente infecciosas, independentes de seus estados HBeAg ou anti-HBe.

**Detecção de Ácido Nucléico.** A infecção VHB pode ser detectado usando testes qualitativos ou quantitativos para o DNA do VHB. Esses testes não estão provados pelo FDA e são na maioria comumente usados para pacientes que estão em manejo com terapia antiviral (49,57).

### ***Vacina contra Hepatite B***

A vacina contra hepatite B tem sido recomendada para pacientes em hemodiálise e membros da equipe desde que a vacina se tornou disponível em 1982 (20). Até 1999, um total de 55% dos pacientes e 88% de membros de equipes tinham sido vacinados (18) (CDC, dados não publicados, 2001). Dois tipos de vacina têm sido licenciados e usados nos Estados Unidos: derivada do plasma e recombinante. A vacina derivada do plasma não está mais disponível nos Estados Unidos, porém é produzida em vários

países e usada em muitos programas de imunizações no mundo. As vacinas recombinantes disponíveis nos Estados Unidos são Recombivax HB™ (Merck & Company, Inc., West Point, Pennsylvania) e Engerix-B® (SmithKline Beecham Biologicals, Philadelphia, Pennsylvania). A Recombivax HB™ contém 10-40 µg de proteína HBsAg por mL, enquanto que a Engerix-B® contém 20 µg/mL.

A vacinação primária compreende três doses intramusculares de vacina, com a segunda e terceira doses administradas 1 a 6 meses, respectivamente, após a primeira. Um calendário alternativo para as quatro doses administradas 0, 1, 2 e 12 meses a pessoas com estado imunológico anormal ou em 0, 1, 2 e 6 meses para pacientes em hemodiálise tem sido aprovado para a Engerix-B®.

**Imunogenicidade.** A série primária recomendada da vacina contra hepatite B induz uma resposta anti-HBs protetora (definida como  $\geq 10$  mili-Unitades Internacionais [mIU]/mL) em 90%-95% dos adultos com estado imunológico normal. O principal determinante da resposta à vacina é a idade, com a proporção de pessoas que desenvolvem uma resposta protetora de anticorpo declinando para 84% entre adultos >40 anos e para 75% aos 60 anos (58,59). Outros fatores do hospedeiro que contribuem para a imunogenicidade diminuída incluem fumo, obesidade e supressão imunológica. Comparado com adultos com estado imunológico normal, a proporção de pacientes em hemodiálise que desenvolvem uma resposta de anticorpo protetora após a vacinação (com doses mais altas) é baixa. Para aqueles que recebem o esquema de três doses, a média é 64% (variação: 34%-88%) (60-65) e para aqueles que recebem o esquema de quatro doses, a média é 86% (variação: 40%-98%) (66-72). Dados limitados indicam que a infecção concorrente com VHC não interfere com o desenvolvimento de níveis protetores de anticorpo após a vacinação, embora títulos mais baixos de anti-HBs têm sido relatados após a vacinação de pacientes VHC-positivos comparados com pacientes VHC-negativos (65,73-75).

Alguns estudos têm demonstrado que taxas mais altas de resposta de anticorpo podem ser alcançadas pela vacinação de pacientes com insuficiência renal crônica antes deles se tornarem dependentes da diálise, particularmente pacientes com insuficiência renal leve ou moderada. Após a vacinação com quatro doses de 20 µg de vacina recombinante, uma resposta de anticorpo protetora se desenvolveu em 86% dos pacientes adultos pré-diálise com níveis de creatinina sanguínea  $\leq 4.0$  mg/dl (média: 2.0 mg/dl) comparado com 37% daqueles com níveis de creatinina sanguínea >4.0 mg/dl (média 9,5 mg/dl), apenas 12% dos quais eram pacientes pré-diálise (76). Em um estudo anterior, uma resposta mais baixa a vacina recombinante entre pacientes pré-diálise foi relatada, possivelmente porque os pacientes com insuficiência renal mais grave foram incluídos (77,78).

Embora não existam dados sobre a resposta de pacientes pediátricos em hemodiálise à vacinação com dose pediátrica padrão, 75%-97% daqueles que receberam doses mais altas (20 µg) em esquema de três ou quatro doses desenvolveram níveis protetores de anti-HBs (79-81). No estudo que avaliou a resposta da vacina entre crianças com insuficiência renal crônica antes de se tornarem dependentes da diálise, taxas altas de resposta foram alcançadas após quatro doses de 20 µg em pacientes pré-diálise e dependentes de diálise, embora os pacientes pré-diálise tiveram títulos de anticorpos mais altos (82).

**Eficácia da Vacina.** Para pessoas com estado imunológico normal, experimentos clínicos controlados têm demonstrado que a proteção contra infecção VHB aguda ou crônica é virtualmente completa entre aqueles que desenvolvem resposta protetora de

anticorpo após a vacinação (83,84). Entre pacientes em hemodiálise, experimentos clínicos controlados realizados em outros países demonstraram eficácia de 53%-78% após a imunização pré-exposição (85,86). Entretanto, nenhuma eficácia foi demonstrada em um experimento realizado nos Estados Unidos (62). Quando o último experimento foi desenhado, o tamanho amostral foi calculado baseado em uma taxa de incidência anual entre pacientes suscetíveis de 13,8% (ou seja, a taxa observada durante 1976-1979, o período antes do início do experimento). Entretanto, no momento em que o experimento foi realizado, a taxa de incidência tinha declinado para >60% e o tamanho amostral foi inadequado para a detecção da diferença em taxas de infecção entre os grupos de vacinados e de placebo. Embora a eficácia não tenha sido demonstrada neste estudo, nenhuma infecção ocorreu entre as pessoas que desenvolveram e mantiveram níveis protetores de anti-HBs.

Além disso, desde que a vacina contra hepatite B se tornou disponível, nenhuma infecção VHB tem sido notificada entre pacientes em hemodiálise vacinados que mantiveram níveis protetores de anti-HBs. Essa observação tem sido particularmente notável durante surtos de infecção VHB nesses estabelecimentos (21). Além disso, um estudo de caso controle indicou que o risco para infecção VHB foi 70% mais baixo entre os pacientes em hemodiálise que tinham sido vacinados (87). Assim, a maioria dos pacientes em hemodiálise podem ser protegidos da hepatite B pela vacinação e a manutenção da imunidade entre esses pacientes reduz a frequência e custos da triagem sorológica (88).

**Revacinação dos que Não Responderem.** Entre pessoas que não respondem a série primária de três doses da vacina contra hepatite B, 25%-50% daqueles com estado imunológico normal respondem a uma dose adicional de vacina, e 50%-75% respondem a três doses adicionais (59,84). Um esquema de revacinação que inclui teste sorológico após uma ou duas doses adicionais de vacina não parece ser de maior custo efetividade que o teste sorológico realizado após todas as três doses adicionais (89). Para pessoas consideradas sem respostas após seis doses de vacina, não existem dados que indiquem que doses adicionais induziriam uma resposta de anticorpo. Poucos estudos têm sido realizados sobre o efeito da revacinação entre pacientes em hemodiálise que não respondem à série primária de vacina. A taxa de resposta à revacinação variou de 40%-50% após duas ou três doses intramusculares adicionais de 40 µg a 64% após quatro doses intramusculares adicionais de 10 µg (69,70,90-94).

**Persistência de Anticorpo.** Entre adultos com estado imunológico normal que responderam a uma série primária de vacina com um nível de anticorpo protetor, o anticorpo permaneceu acima de níveis protetores em 40%-87% das pessoas após 9-15 anos (95-98). Apenas dados de curtos períodos estão disponíveis para pacientes em hemodiálise. Entre adultos que responderam a série primária de vacinação, o anticorpo permaneceu detectável por 6 meses em 80%-100% (média: 100%) das pessoas e por 12 meses em 58%-100% (média: 70%) (61,64-69,71,85,99-103). Entre pacientes em hemodiálise imunizados com êxito cujos títulos de anticorpo subsequente declinaram abaixo de níveis protetores, dados limitados indicam que virtualmente todos respondem a uma dose de reforço (75).

**Duração da Imunidade Induzida pela Vacina.** Entre pessoas com estado imunológico normal que respondem à série primária de vacina contra hepatite B, a proteção contra a hepatite B persiste mesmo quando os títulos de anticorpo se tornam indetectáveis (97). Entretanto, entre pacientes em hemodiálise que respondem a vacina, a proteção contra a hepatite B não é mantida quando os títulos de anticorpo caem abaixo de níveis



protetores. No experimento de eficácia da vacina nos Estados Unidos, três pacientes em hemodiálise que responderam à série de vacinação primária desenvolveram infecção VHB (62). Um tinha recebido um transplante de fígado 6 meses antes do início da infecção, e o anti-HBs tinha declinado para níveis protetores limítrofes nos outros dois. Em todos os três pacientes, a infecção sarou.

**Vias de Administração Alternativas.** Entre adultos com estado imunológico normal, a administração intradérmica de doses baixas de vacina contra hepatite B resulta em taxas mais baixas de soroconversão (55%-81%) (104-106) e não existem dados sobre proteção duradoura desta via de administração. Entre lactentes e crianças, a vacinação intradérmica resulta em baixa imunogenicidade. Os dados são insuficientes para avaliar as vias alternativas (p. e.: intradérmica) para a vacinação entre pacientes em hemodiálise.

## **Infecção pelo Vírus da Hepatite C**

### ***Epidemiologia***

**Incidência e Prevalência.** Os dados são limitados sobre a incidência de infecção VHC entre pacientes crônicos em hemodiálise. Durante 1982-1997, a incidência de hepatite não A, não B entre pacientes notificada ao sistema nacional de vigilância do CDC diminuiu de 1,7% para 0,2% (18). A validade dessas taxas é incerta por causa de dificuldades inerentes ao diagnóstico da hepatite não A e não B e provável variabilidade na aplicação do critério diagnóstico pelos centros diferentes de diálise. Entretanto, a tendência declinante pode parcialmente ser explicada por um declínio na taxa de doença associada a transfusão após 1985 (107,108).

Desde 1990, dados limitados de estudos americanos usando o teste para anticorpo ao VHC (anti-VHC) para avaliar a incidência de infecção VHC tem taxas anuais relatadas de 0,73%-3% entre pacientes em hemodiálise (109,119). Nenhum dos pacientes que soroconverteu tinha recebido transfusões no intervalo ou era usuário de drogas injetáveis.

Durante 1992-1999, os dados da vigilância nacional indicaram que a proporção de centros que testaram pacientes para o anti-VHC aumentou de 22% para 56% (18) (CDC, dados não publicados, 2001). Em 1999, a prevalência no país de anti-VHC foi 8,9% com alguns centros notificando prevalências >40% (CDC, dados não publicados, 2001). Outros estudos de pacientes em hemodiálise nos Estados Unidos relataram prevalências de anti-VHC de 10%-36% entre adultos (109,111,112) e 18,5% entre crianças (113).

**Transmissão.** O VHC é mais eficientemente transmitido por exposição percutânea direta ao sangue infeccioso e como o VHB, a pessoa cronicamente infectada é o centro da epidemiologia da transmissão do VHC. Os fatores de risco associados com a infecção VHC entre pacientes em hemodiálise incluem história de transfusão sanguínea, o volume de sangue transfundido e anos em diálise (114). O número de anos em diálise é o principal fator de risco independentemente associado com taxas mais altas de infecção do VHC. A medida que o tempo que o paciente permanece sob hemodiálise aumentou, sua prevalência de infecção VHC aumentou em média 12% para os pacientes recebendo hemodiálise <5 anos para uma média de 37% para pacientes em hemodiálise ≥5 anos (109,112,115).

Esses estudos, bem como as investigações de surtos de hepatite C associados a diálise, indicam que a transmissão da VHC mais provavelmente ocorre devido a práticas inadequadas de controle de infecção. Durante 1999-2000, o CDC investigou três surtos

de infecção por VHC entre pacientes em centros de hemodiálise para crônicos (CDC, dados não publicados, 1999 e 2000). Em dois dos surtos, a transmissão múltipla de VHC ocorreu durante períodos de 16-24 meses (taxa de ataque: 6,6%-17,5%) e as soroconversões foram associadas com a recepção de diálise imediatamente após um paciente cronicamente infectado. Múltiplas oportunidades para a contaminação cruzada entre pacientes foram observadas, incluindo a) uso de equipamento e suprimentos que não foram desinfetados entre pacientes; b) uso de cartões de medicações comuns para preparar e distribuir medicamentos nas estações de pacientes; c) compartilhamento de frascos multidoses, os quais foram colocados em estações de pacientes no topo da máquina de hemodiálise; d) Válvulas de bombeamento que não foram rotineiramente trocadas ou limpas e desinfetadas entre pacientes; e) superfícies de máquina que não foram limpas e desinfetadas rotineiramente entre pacientes; e f) sangue derramado que não foi rotineiramente limpo imediatamente. No terceiro surto, múltiplas infecções novas se agruparam em um período de tempo (taxa de ataque: 27%), sugerindo um evento de exposição comum. Embora os resultados específicos desta investigação estejam pendentes, múltiplas oportunidades para contaminação cruzada devido a pacientes infectados cronicamente também foram observadas nesta unidade. Em particular, as cartelas de suprimentos foram movidas de uma estação para outra e continham suprimentos limpos e itens contaminados por sangue, incluindo pequenos containeres de biossegurança, caixas para descarte de perfurantes e cortantes, e vacutainers usados contendo sangue de pacientes.

### ***Características Clínicas e História Natural***

O VHC causa hepatite aguda e crônica. O período de incubação varia de 14-180 dias (média: 6-7 semanas) (116). As pessoas com infecção VHC recentemente adquirida (aguda) tipicamente são assintomáticas ou têm uma doença clínica leve. O curso da hepatite C aguda é variável, embora as elevações dos níveis de alanina aminotransferase no sangue (ALT), com frequência em um padrão flutuante, são a maior parte dos traços característicos.

A insuficiência hepática fulminante após a hepatite C é rara.

A maioria dos pacientes em hemodiálise (média: 94%) com infecção VHC recentemente adquirida têm níveis de ALT sanguíneo elevados (117-121). As elevações de ALT no sangue com frequência precedem a soroconversão anti-VHC. Entre receptores de transfusão seguidos prospectivamente que desenvolveram infecção VHC aguda, os níveis elevados de ALT precederam a soroconversão anti-VHC (mensurado por ensaio de segunda geração) em 59%, e o anti-VHC foi detectável na maioria dos pacientes (78%) dentro de 5 semanas após a primeira elevação de ALT (122). Entretanto, as elevações de níveis de ALT ou de aspartato aminotransferase (AST) podem ocorrer que não estejam relacionadas a hepatite viral e comparadas com ALT, a AST é um indicador menos específico de doença hepática relacionada ao VHC entre pacientes em hemodiálise. Em uma recente investigação de surto, apenas 28% de 25 pacientes em hemodiálise com elevações recentemente observadas nos níveis de VHC testaram positivo para o anti-VHC (CDC, dados não publicados, 1999).

Após a infecção VHC aguda, 15%-25% das pessoas com estado imunológico normal parecer curar suas infecções sem seqüelas como definido pela ausência mantida de RNA do VHC no sangue e normalização de ALT (123). Em algumas pessoas, os níveis de ALT se normalizam, sugerindo recuperação total, porém isto é frequentemente seguido por elevações de ALT que indicam progressão de doença crônica. A infecção VHC crônica se desenvolve na maioria das pessoas infectadas (75%-85%). Das pessoas com

infecção VHC crônica, 60%-70% têm elevações persistentes ou flutuantes de ALT, indicando doença hepática ativa (123). Embora taxas similares de doença hepática crônica tenham sido observadas entre pacientes crônicos em hemodiálise infectados pelo VHC (com base em resultados de biópsia hepática), esses pacientes podem ser menos prováveis de ter evidência bioquímica de doença hepática ativa (124). Em estudos de soroprevalência de pacientes crônicos em hemodiálise, as elevações de ALT foram relatadas em uma média de 33,9% (variação: 6%-73% dos pacientes que testaram positivos para anti-VHC (117,124-136).

Nenhuma característica clínica ou epidemiológica entre pacientes com infecção aguda tem sido relatada como prognóstico de infecção persistente ou doença hepática crônica. A maioria dos estudos tem relatado que a cirrose se desenvolve em 10%-20% das pessoas que têm tido hepatite C crônica por 20-30 anos, e carcinoma hepatocelular em 1%-5% (123). As manifestações extrahepáticas de infecção VHC crônica são consideradas de origem imunológica e incluem crioglobulinemia, glomerulonefrite membranoproliferativa e porfiria cutânea tardia (137).

Existem pelo menos seis genótipos diferentes e >90 subtipos de VHC, com o genótipo 1 sendo o mais comum nos Estados Unidos (138,139). Diferente do VHB, a infecção com um genótipo VHC ou subtipo não protege contra a reinfeção ou superinfecção com outras cepas de VHC (139).

O interferon alfa isolado ou em combinação com ribarín está aprovado pelo FDA para o tratamento de hepatite crônica C (48,140,141). A terapia combinada deve ser usada com cautela em pacientes com clearance de creatinina <50mL/minuto e geralmente está contra-indicado em pacientes com insuficiência renal (141,142). A monoterapia com interferon resulta em taxas baixas de manutenção da resposta virológica (141, 142).

### ***Testes de Triagem e Diagnóstico***

***Ensaio Sorológico.*** Os únicos testes aprovados pelo FDA para diagnóstico de infecção VHC são aqueles que mensuram o anti-VHC e incluem imunoenaios enzimáticos (EIAs) e um ensaio imunoblot recombinante suplementar (RIBA™) (116). Esses testes detectam o anti-VHC em  $\geq 97\%$  das pessoas infectadas, porém não distinguem entre infecção curada, aguda ou crônica. O tempo médio da exposição a soroconversão é 8-9 semanas (122). O anti-HCV pode ser detectado em 80% dos pacientes dentro de 15 semanas após a exposição, em  $\geq 90\%$  dentro de 5 meses, e em  $\geq 97\%$  dentro de 6 meses (122,143). Em raras instâncias, a soroconversão pode ser retardada até 9 meses após a exposição (143,144). O anti-VHC persiste indefinidamente na maioria das pessoas, porém não protege contra a reinfeção.

Como em qualquer teste de triagem, o valor preditivo positivo de EIA para anti-VHC está diretamente relacionado à prevalência de infecção na população e é baixo em populações com uma prevalência de infecção pelo VHC <10% (145,146). O teste suplementar com um ensaio mais específico (ou seja, RIBA™) de uma amostra com um resultado positivo anti-VHC por EIA previne a notificação de resultados falso-positivos, particularmente em locais onde pessoas assintomáticas estão sendo testadas. Os resultados de estudos de soroprevalência entre pacientes crônicos em hemodiálise têm indicado que 57%-100% dos resultados EIA positivos foram RIBA™ positivos (124,126,128,133,135,147-152), e 53%-100% foram positivos para o RNA do VHC por reação em cadeia de polimerase transcriptase reversa (RT-PCR) (117,127,129,134,135).

***Deteção do Ácido Nucléico.*** O diagnóstico de infecção VHC também pode ser feito por deteção qualitativa do RNA do VHC usando técnicas de amplificação genética (p.

ex.: RT-PCR) (116). O RNA do VHC pode ser detectado no sangue ou plasma dentro de 1-2 semanas após a exposição e semanas antes do início das elevações de ALT ou o surgimento de anti-VHC. Em raras instâncias, a detecção de RNA do VHC pode ser a única evidência de infecção pelo VHC. Embora uma média de 3,4% (variação: 0%-28%) dos pacientes crônicos em hemodiálise que testaram negativos para o anti-VHC foram positivos para o RNA do VHC, isto pode ser uma superestimativa porque as amostras de seguimento para detectar soroconversões de anticorpos possíveis não foram obtidas nestes pacientes (117,118,126-128,130,131,133,134,148-154).

Embora não aprovado pelo FDA, os ensaios RT-PCR para infecção VHC são usados comumente na prática clínica e estão comercialmente disponíveis. A maioria dos ensaios RT-PCR tem um limite mais baixo de detecção de 100-1.000 cópias de genoma viral por mL. Com otimização adequada dos ensaios RT-PCR, 75%-85% das pessoas que são positivas para o anti-VHC e >95% das pessoas com hepatite C aguda ou crônica testarão positivas para RNA do VHC. Algumas pessoas infectadas pelo VHC podem ser apenas intermitentemente positivas para o RNA do VHC, particularmente aquelas com hepatite C aguda ou com doença hepática em estágio final causada por hepatite C. Para minimizar os resultados falso-positivos, as amostras de sangue coletadas para RT-PCR não devem conter heparina e o soro deve ser separado dos componentes celulares dentro de 2-4 horas após a coleta e preferivelmente armazenadas congeladas a -20°C ou -70°C (115). Se for necessário envio, as amostras congeladas devem ser protegidas de descongelamento. Devido a variabilidade, do ensaio, a garantia e controle de qualidade rigorosa devem ser praticadas nos laboratórios clínicos que realizam esse ensaio e o teste de proficiência é recomendado.

Os ensaios quantitativos para mensuração da concentração (ou seja, título) de RNA do VHC têm sido desenvolvido e estão disponibilizados por laboratórios comerciais (156). Esses ensaios também não estão aprovados pelo FDA e são menos sensíveis que os ensaios qualitativos RT-PCR (157). Os ensaios quantitativos não devem ser usados como teste primário para confirmar ou excluir o diagnóstico de infecção VHC ou para monitorar o final do tratamento e a mensuração seqüencial de níveis de RNA do VHC não tem se provado de utilidade no manejo de pacientes com hepatite C.

## **Outras Viroses Transmitidas por Sangue**

### ***Infecção pelo Vírus da Hepatite Delta***

A hepatite delta é causada pelo vírus da hepatite delta (VHD), um vírus incompleto que causa infecção apenas em pessoas com infecção VHB ativa. A prevalência de infecção VHD é baixa nos Estados Unidos, com taxas de <1% entre pessoas HBsAg-positivas na população geral e  $\geq 10\%$  entre pessoas HBsAg-positivas com exposições percutâneas repetidas (p. ex.: usuários de drogas injetáveis, pessoas com hemofilia) (158). As áreas do mundo com taxas endêmicas altas de infecção VHD incluem sul da Itália, partes da África e a Bacia Amazônica.

Existem poucos dados sobre a prevalência de infecção VHD entre pacientes crônicos em hemodiálise e uma transmissão do VHD entre esses pacientes tem sido relatada nos Estados Unidos (159). Neste episódio, a transmissão ocorreu de um paciente que era cronicamente infectado com VHB e VHD para um paciente HBsAg-positivo após um incidente de sangramento, ambos os pacientes receberam diálise na mesma estação.

A infecção VHD ocorre como uma co-infecção com VHB ou como uma superinfecção em uma pessoa com infecção VHB crônica. A co-infecção usualmente cura, porém a superinfecção freqüentemente resulta em infecção VHD crônica e doença grave. Altas

taxas de mortalidade estão associadas com ambos os tipos de infecção. Um teste sorológico que mensura o anticorpo total ao VHD (anti-VHD) está comercialmente disponível.

### ***Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana***

Durante o período de 1985-1999, a percentagem de centros de hemodiálise nos Estados Unidos que notificaram o fornecimento de hemodiálise crônica para pacientes com infecção HIV aumentou de 11% para 39% e a proporção de pacientes em hemodiálise com infecção HIV conhecida aumentou de 0,3% para 1,4% (18) (CDC, dados não publicados, 2001).

O HIV é transmitido por sangue e outros fluidos corporais que contenham sangue. Nenhuma transmissão paciente-a-paciente tem sido relatada nos centros de hemodiálise dos Estados Unidos. Entretanto, essa transmissão tem sido notificada em outros países; em um caso, a transmissão do HIV foi atribuída a mistura de agulhas de acesso reutilizadas e inadequada desinfecção de equipamento (160).

A infecção HIV é usualmente diagnosticada com ensaios que mensuram anticorpo ao HIV, e um teste EIA repetidamente positivo deve ser confirmado por Western blot ou outro teste confirmatório. As terapias antiretrovirais para pacientes em hemodiálise infectados pelo HIV são comumente usadas e parecem melhorar as taxas de sobrevivência entre esta população. Entretanto, a hepatotoxicidade associada com certas proteases inibidoras podem limitar o uso dessas drogas, especialmente em pacientes com disfunção hepática obscura (161).

### **Infecções Bacterianas**

#### ***Epidemiologia***

***Peso da Doença.*** A taxa de mortalidade anual entre pacientes em hemodiálise é 23%, e as infecções são a segunda causa mais comum, contribuindo com 15% dos óbitos (1). A septicemia (10,9% de todos os óbitos) é a causa infecciosa mais comum de mortalidade. Nos vários estudos avaliando taxas de infecções bacterianas em pacientes ambulatoriais de hemodiálise, a bacteremia ocorreu em 0,63%-1,7% dos pacientes por mês e as infecções do acesso vascular (com ou sem bacteremia) em 1,3%-7,2% dos pacientes por mês (162-170). Dados da vigilância nacional indicaram que 4%-5% dos pacientes receberam vancomicina intravenosa durante o período de 1 mês (e pacientes adicionais receberam outros antimicrobianos). Embora os dados sobre o uso da vancomicina possam ser usados para derivar uma estimativa da prevalência de infecções suspeitas, a proporção de pacientes que recebem antimicrobianos que preencheriam uma definição formal de caso para infecção bacteriana é desconhecida.

***Locais de Infecção.*** Em um estudo de 27 centros de hemodiálise da França, 28% de 230 infecções em pacientes em hemodiálise envolveram o acesso vascular, enquanto que 25% envolveram o pulmão, 23% o trato urinário, 9% a pele e tecidos moles, e 15% outros locais e desconhecidos (165). Trinta e três por cento das infecções envolveram o local do acesso vascular ou foram bacteremias de origem desconhecida, muitas das quais podem ter sido causadas por infecções ocultas do acesso. Assim, o local do acesso vascular foi o local mais comum para infecção, porém contribuiu com apenas um terço das infecções. Entretanto, as infecções do local do acesso são particularmente importantes porque eles podem causar bacteremia disseminada ou perda de acesso vascular.

**Infecções do Acesso Vascular.** As infecções do acesso vascular são causadas (em ordem decrescente de frequência) por *S. aureus*, estafilococo coagulase-negativo (ECN), bacilo gram-negativo, coco não estafilococo gram-positivo (incluindo enterococo) e fungo (171).

A proporção de infecções causadas por ECN é mais alta entre pacientes dializados através de cateteres que entre pacientes dializados através de fistulas ou enxertos.

O fator de risco primário para infecção do acesso é o tipo de acesso, com os cateteres tendo o maior risco para infecção, os enxertos intermediários e a fistula arteriovenosa natural (AV) o mais baixo (168). Outros fatores de risco potenciais para infecções do acesso vascular incluem a) localização do acesso na extremidade inferior; b) cirurgia recente do acesso; c) trauma, hematoma, dermatite, ou arranhão sobre o local do acesso; d) higiene precária do paciente; e) técnica de inserção da agulha precária; f) idade avançada; g) diabetes; h) imunossupressão; e i) sobrecarga de ferro (164,167,172-175).

**Transmissão.** As bactérias patogênicas que causam infecção podem ser exógenas (ou seja, adquiridas de fluidos ou equipamentos de diálise contaminados) ou endógenas (ou sejam, causadas por invasão de bactéria presente no paciente). Os patógenos exógenos têm causado numerosos surtos, a maioria dos quais resultaram de procedimentos inadequados de reprocessamento de dialisador (p. ex.: água contaminada ou desinfetante inadequado) ou tratamento inadequado da água municipal para uso em diálise. Durante 1995-1997, quatro surtos foram investigados quanto a contaminação da porta do dreno de saída em um tipo de máquina de diálise (176).

As recomendações para prevenir esses surtos estão publicadas em outro local (171).

Os frascos contaminados de medicação também são fontes potenciais de infecção bacteriana para os pacientes. Em 1999, um surto de infecções de *Serratia liquefaciens* na corrente sanguínea e reações pirogênicas entre pacientes em hemodiálise foi investigado para contaminação de frascos de eritropoietina. Esses frascos, os quais eram destinados para uso único, foram contaminados por punção repetida para obtenção de doses adicionais e por coleta de medicação residual para um frasco comum (177).

Os patógenos endógenos primeiro coloniza o paciente e posteriormente causa infecção. A colonização significa que os microorganismos têm se tornado residente no corpo (p. ex.: nas narinas ou fezes); uma cultura do local é positiva, porém nenhum sinal ou sintoma de infecção existe. A colonização por microorganismos potencialmente patogênicos, com frequência desconhecida para os membros da equipe, é comum em pacientes com exposição frequente a hospitais e outros locais de assistência à saúde. A colonização ocorre com maior frequência quando os microorganismos são transmitidos de um paciente fonte colonizado ou infectado para outro paciente pelas mãos de trabalhadores da saúde que não praticam as precauções de controle de infecção. Menos comumente, a contaminação de superfícies ambientais (p. ex.: grades de cama) desempenham um papel (178). A infecção ocorre quando os microorganismos invadem o corpo, danificando o tecido e causando sinais ou sintomas de infecção e são auxiliados por dispositivos invasivos (p. ex.: o acesso vascular de hemodiálise). Existe evidência de que quando a prevalência de colonização em uma população é menos frequente, a infecção naquela população também será menos frequente e as recomendações para controle de infecção para as unidades de hemodiálise são projetadas para prevenir colonização (179). As medidas adicionais desenhadas para prevenção de infecção por organismos de colonização (p. ex.: usando técnicas assépticas durante o acesso vascular) são apresentadas em outro local (180).

### ***Resistência Antimicrobiana***

As bactérias resistentes a antimicrobiano são mais comuns em pacientes com doença grave, que com frequência têm tido múltiplas hospitalizações ou procedimentos cirúrgicos e naqueles que têm recebido cursos prolongados de agentes antimicrobianos. Em estabelecimentos de assistência à saúde, incluindo os centros de hemodiálise, esses pacientes podem servir como uma fonte de transmissão.

As bactérias resistentes a drogas clinicamente importantes que comumente causam infecções associadas a atenção à saúde incluem SAMR, ECN resistente a metilina, EVR e gram negativos resistentes a multidrogas, incluindo as cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia*, e *Acinetobacter*, algumas das quais são resistentes a todos os antimicrobianos disponíveis. Além disso, as cepas de *S. aureus* com resistência intermediária a vancomicina e outros antibióticos glicopeptídeos têm recentemente sido relatadas; essas cepas são chamadas *S. aureus* intermediárias à vancomicina (SAVI) ou *S. aureus* intermediário à glicopeptídeo (SAIG) (181,182). A resistência intermediária a vancomicina é relatada mesmo mais frequentemente entre ECN (183,184).

Os pacientes em hemodiálise têm desempenhado um papel proeminente na epidemia da resistência a vancomicina. Em 1988, uma unidade renal em Londres, Inglaterra, notificou um dos primeiros casos de EVR (185). Em três estudos, 12%-22% de pacientes hospitalizados infectados ou colonizados com EVR estavam recebendo hemodiálise (178,186,187).. além do mais, três dos primeiros cinco pacientes identificados com SAVI (ou SAIG) estavam em hemodiálise crônica e um tinha recebido diálise aguda (182).

A prevalência de EVR tem aumentado rapidamente em hospitais dos Estados Unidos; entre pacientes de unidade de tratamento intensivo com infecções nosocomiais notificadas ao sistema Nacional de Vigilância de Infecções Nosocomiais (NVIN), a percentagem de enterococos isolados resistentes à vancomicina aumentou de 0,5% em 1989 para 25,2% em 1999 (23) (CDC, dados não publicados, 2000). Este aumento é atribuível a transmissão paciente-a-paciente em estabelecimentos de assistência à saúde e a transmissão de genes resistentes entre suscetíveis previamente ao enterococo. A prevalência de colonização de EVR entre pacientes varia em diferentes estabelecimentos de assistência à saúde; em centros de hemodiálise, a prevalência relatada em amostras de fezes variou de 1% a 9% (188,189). Em um centro com prevalência de 8%, três pacientes desenvolveram infecções ERV em 1 ano (188).

### ***Uso da Vancomicina***

Os pacientes de diálise têm desempenhado um papel proeminente na epidemia da resistência a vancomicina porque esta droga é usada comumente nestes pacientes, em parte porque a vancomicina pode ser convenientemente administrada a pacientes quando eles chegam para tratamentos de hemodiálise. Entretanto, dois estudos indicam que a cefazolina, uma cefalosporina de primeira geração, poderia ser substituída para a vancomicina em muitos pacientes (180,191). Um desses estudos relatou que muitos patógenos que causam infecções em pacientes em hemodiálise são suscetíveis a cefazolina (190) e ambos os estudos relatou níveis terapêuticos de cefazolina no sangue 48-72 horas após a dose, tornando factível a administração no centro três vezes por semana após a diálise.

### ***Equipamentos, Suprimentos e Superfícies Ambientais***

A máquina de hemodiálise e seus componentes também podem ser veículos para transmissão paciente-a-paciente de vírus e bactérias patogênicas transmitidas pelo sangue (24,192). As superfícies externas da máquina são as fontes mais prováveis de contaminação. Essas incluem não apenas as superfícies frequentemente tocadas (p. ex.: o painel de controle), porém também os containeres de sobras usados durante a limpeza dos dialisadores, tubos de sangue presos aos containeres de sobras, e itens colocados nos topos da máquina por conveniência (p. ex.; protetores do dialisador e frascos de medicamentos).

### ***Esterilização, Desinfecção e Limpeza***

Os procedimentos de esterilização eliminam todos os microorganismos, incluindo esporos bacterianos altamente resistentes (24). Os procedimentos de esterilização são mais comumente realizados por vapor ou óxido de etileno. Para produtos que são sensíveis ao calor, um esterilizante químico líquido aprovado pelo FDA pode ser usado por um tempo longo de exposição (ou seja, 3-10 horas).

A desinfecção de alto nível elimina todos os vírus e bactérias, porém não alto número de esporos bacterianos. A desinfecção de alto nível pode ser realizada por pasteurização por calor, ou, mais comumente por esterilizante químico aprovado pelo FDA, com um tempo de exposição de 12-45 minutos, não superfícies ambientais. A desinfecção de nível intermediário elimina a maioria das bactérias e vírus e é realizada pelo uso de “desinfetante hospitalar” tuberculicida (um termo usado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos [EPA] no registro de germicidas) ou uma diluição de 1:100 de alvejante (cloro livre a 300-600 mg/mL). A desinfecção de baixo nível elimina a maioria das bactérias e é realizada usando desinfetantes de propósito geral. Os desinfetantes de baixo nível ou intermediário são designados para serem usados em superfícies ambientais; eles também podem ser usados em dispositivos médicos não críticos, dependendo do título do rótulo e finalidade.

A limpeza elimina poeira e algumas bactérias e vírus e é realizada pelo uso de um detergente ou germicida detergente. Os antissépticos (p. ex.: formulações com povidone-iodine, hexaclorofeno, ou clorhexidina) são destinados para uso na pele e tecido e não devem ser usados em equipamentos médicos ou superfícies ambientais.

Independente do procedimento usado, a limpeza com um detergente germicida antes da desinfecção (ou esterilização) é essencial para remover o material orgânico (p. ex.: sangue, muco, ou fezes), poeira, ou debris. A presença desses materiais protege os microorganismos do processo de esterilização ou desinfecção ou esterilização pelo bloqueamento fisicamente ou inativação do desinfetante ou esterilizante.

A escolha de qual procedimento ou qual germicida química usar para dispositivos médicos, instrumentos e superfícies ambientais depende de vários fatores, incluindo a necessidade de manter a integridade estrutural e função do item e como o item será usado. Três categorias gerais de uso para itens médicos são reconhecidas, cada das quais requerem diferentes níveis de esterilização ou desinfecção (193). Essas categorias são a) crítica, a qual inclui itens introduzidos diretamente na corrente sanguínea ou em áreas normalmente estéreis do corpo (p. ex.: agulhas, cateteres, hemodialisadores, tubos de sangue), b) semicrítico, que inclui equipamento que entram em contato com membranas mucosas intactas (p. ex.: endoscópios de fibra ótica, termômetros de vidro); e c) não crítico, que inclui equipamento que tem contato apenas com pele intacta (p. ex.: manga de aparelhos de pressão). Os itens semicríticos geralmente não são usados em unidades de diálise.



**Vias Internas de Máquinas de Hemodiálise.** Em máquinas de hemodiálise de passagem simples, as vias internas de fluido não são sujeitas a contaminação pelo sangue. Se ocorrer um vazamento do dialisador, o fluido da diálise pode se tornar contaminado pelo sangue, porém este fluido contaminado é descartado através de um dreno e não retorna para a máquina de diálise para contaminar as superfícies predialisadoras. Para máquinas de diálise que usam um sistema de recirculação (p. ex.; algumas máquinas de controle de ultrafiltração e aquelas que regeneram o dialisador), um vazamento de sangue em um dialisador contaminará as vias internas da máquina, que por sua vez contamina o fluido de diálise dos pacientes subseqüentes (192). Entretanto, os procedimentos normalmente praticados após cada uso (ou seja, drenagem de fluido de diálise e suspensão e desinfecção da máquina) reduzirão o nível de contaminação para níveis abaixo do infeccioso. Além disso, uma membrana dialisadora intacta não permitirá a passagem de bactérias ou vírus (24).

Os protetores de filtro de transdução da pressão são usados primariamente para prevenir contaminação e preservar o funcionamento os componentes do monitoramento de pressão (ou seja, arterial, venosa, ou ambos) da máquina de hemodiálise. As máquinas de hemodiálise usualmente têm protetores externos (tipicamente fornecidos com o conjunto de tubos para sangue) e internos, com o protetor interno servindo como uma segurança no caso de falha do protetor de transdutor externo. A falha no uso de um protetor externo ou para substituir o protetor quando se tornar contaminado (ou seja, molhado com solução salina ou sangue) pode resultar na contaminação do protetor do transdutor interno, que por sua vez permitirá a transmissão de patógenos de transmissão sanguínea (24). Entretanto, não existe evidência epidemiológica que a contaminação do protetor do transdutor interno causada por falha do protetor do transdutor externo tenha levado a mistura de sangue ou a transmissão de agentes transmitidos pelo sangue.

**Reprocessamento do Dialisador.** Aproximadamente 80% dos centros de hemodiálise crônica dos Estados Unidos reprocessam (ou seja, reutilização) dialisadores para o mesmo paciente (18), e as orientações para o reprocessamento têm sido publicadas em outro local (ver Leituras Sugeridas). Embora os surtos de infecções bacterianas e reações pirogênicas tenham ocorrido devido a procedimentos de reprocessamento inadequados e falha na manutenção de padrões para qualidade da água, a reutilização não tem sido associada com transmissão de vírus de transmissão sanguínea. Qualquer risco teórico para a transmissão do VHB devido a reutilização de dialisadores afetaria primariamente membros da equipe que manuseiam esses dialisadores. Embora nenhum aumento na infecção VHB (ou VHC) entre membros da equipe que trabalham nesses centros tenha sido relatada, muitos centros não reutilizam dialisadores de pacientes HBsAg-positivos (24).

### **Precauções para Controle de Infecção para Estabelecimentos Ambulatoriais de Hemodiálise Comparadas com Estabelecimentos Hospitalares**

A transmissão por contato é a via mais importante pela qual os patógenos são transmitidos em estabelecimentos de assistência à saúde, incluindo unidades de hemodiálise. A transmissão por contato ocorre mais comumente quando microorganismos de um paciente são transferidos para as mãos de um trabalhador da saúde que não pratica as precauções de controle de infecção, então toca outro paciente. Menos comumente, as superfícies ambientais (por exemplo, grades de cama) se tornam contaminados e servem como reservatório intermediário para patógenos; a transmissão pode ocorrer quando um trabalhador toca a superfície em depois toca um paciente ou quando um paciente toca a superfície.

Nos estabelecimentos de hemodiálise, a transmissão por contato desempenha um papel importante na transmissão de patógenos de veiculação sanguínea. Se as mãos de um trabalhador da saúde se tornar contaminada com sangue de um paciente infectado pelo vírus, o trabalhador pode transferir o vírus para a pele ou porta de acesso a corrente sanguínea de um segundo paciente e o vírus pode ser inoculado para esse paciente quando a pele ou acesso for puncionado com uma agulha.

A transmissão por contato pode ser prevenida por higiene das mãos (ou seja, lavagem das mãos ou uso de um friccionador de mãos sem água), uso de luvas e desinfecção de superfícies do ambiente. Dessas, a higiene das mãos é o mais importante. Além disso, luvas descartáveis não estéreis fornecem uma barreira de proteção para as mãos dos trabalhadores, prevenindo-os de se tornarem sujas ou contaminadas e reduz a probabilidade de microorganismos presentes nas mãos do pessoal serem transmitidos para os pacientes. Entretanto, mesmo com o uso de luvas, a lavagem das mãos é necessária porque os patógenos depositados na superfície externa das luvas podem ser detectados nas mãos após a remoção das luvas, possivelmente devido a orifícios ou defeitos nas luvas, vazamento nos punhos, ou contaminação das mãos durante a remoção das luvas (194).

As Precauções Padrões são o sistema de precauções do controle de infecção recomendado para estabelecimentos hospitalares (195). As precauções padrões são usadas em todos os pacientes e incluem o uso de luvas, avental, ou máscara sempre que necessárias para prevenir contato do trabalhador da saúde com sangue, secreções, excreções ou itens contaminados.

Além das Precauções Padrões, mais precauções severas são recomendadas para unidades de hemodiálise por causa do potencial aumentado para contaminação com sangue e microorganismos patógenos (ver práticas de Controle de Infecção recomendadas para Unidades de Hemodiálise). Por exemplo, as práticas de controle de infecção para unidades de hemodiálise restringem o uso de suprimentos comuns, instrumentos, medicações e bandejas de medicação e proíbem o uso de uma cartela comum de medicação.

Para determinados pacientes, incluindo aqueles infectados ou colonizados com SAMR ou EVR, as precauções de contato são usadas em estabelecimentos hospitalares. As precauções de contato incluem a) colocação do paciente em uma única sala ou com outro paciente infectado ou colonizado pelo mesmo organismo; b) uso de luvas sempre que entrar na sala do paciente; e c) uso de um avental quando entrar na sala do paciente se existir potencial para contato da roupa do trabalhador com o paciente, superfícies ambientais, ou itens da sala do paciente. Os trabalhadores também devem usar um avental se o paciente tiver diarreia, uma ileostomia, uma colostomia, ou drenagem de ferimento não contido por um curativo.

Entretanto, as precauções de contato não são recomendadas em unidades de hemodiálise para pacientes infectados ou colonizados com bactérias patogênicas por várias razões. Primeiro, embora a transmissão por contato de bactéria patogênica esteja bem documentada em hospitais, a transmissão similar não tem sido bem documentada em centros de hemodiálise. A transmissão pode não estar aparente em centros de diálise, possivelmente porque ocorre menos frequentemente que em hospitais para agudos ou resulta na colonização não detectada ao invés de infecção manifesta. Também, porque os pacientes em diálise são frequentemente hospitalizados, a determinação se a transmissão ocorreu no estabelecimento hospitalar ou ambulatorial é difícil. Segundo, a contaminação da pele do paciente, roupas de cama, superfícies do ambiente com

bactéria patogênica é provável ser mais comum em estabelecimentos hospitalares (onde o paciente passa 24 horas por dia). Terceiro, o uso rotineiro de práticas de controle de infecção recomendadas para unidades de hemodiálise, que são mais rigorosas que as Precações Padrões usadas rotineiramente em hospitais, devem prevenir a transmissão por meio de contato.

## **RECOMENDAÇÕES**

### **Base Lógica**

A prevenção da transmissão de vírus e bactéria patógenas de veiculação sanguínea entre pacientes crônicos em hemodiálise de fontes conhecidas e desconhecidas de infecção requer implementação de um programa abrangente de controle de infecção. Os componentes desse programa incluem práticas de controle de infecção especificamente destinadas a estabelecimentos de hemodiálise, incluindo teste sorológico de rotina e imunização, vigilância e treinamento e educação (Quadro).

**Quadro. Componentes de um programa de controle de infecção abrangente para prevenir a transmissão de infecções entre pacientes crônicos em hemodiálise.**

- **Práticas de controle de infecção para unidades de hemodiálise**
  - Precauções para controle de infecção especificamente destinadas a prevenção da transmissão de vírus de veiculação sanguínea e bactérias patógenas entre pacientes.
  - Teste sorológico de rotina para infecções pelo vírus da hepatite B e vírus da hepatite C.
  - Vacinação de pacientes suscetíveis contra a hepatite B.
  - Isolamento de pacientes que testam positivo para antígeno de superfície da hepatite B.
- **Vigilância para infecções e outros eventos adversos.**
- **Treinamento e educação para o controle de infecção**

As práticas de controle de infecção recomendadas para unidades de hemodiálise reduzirão oportunidades para a transmissão de agentes infecciosos paciente-a-paciente, diretamente ou indiretamente através de dispositivos contaminados, equipamentos e suprimentos, superfícies do ambiente, ou mãos do pessoal. Essas práticas devem ser desenvolvidas rotineiramente para todos os pacientes no estabelecimento de hemodiálise crônica por causa do potencial aumentado para contaminação sanguínea durante a hemodiálise e porque muitos pacientes estão colonizados ou infectados com bactérias patógenas. Essas práticas incluem medidas adicionais para prevenção da transmissão do VHB por causa do alto título de VHB e sua habilidade de sobreviver sobre superfícies do ambiente. Para os pacientes em risco aumentado para transmissão de bactérias patógenas, incluindo cepas resistentes a antimicrobiano, precauções adicionais podem ser necessárias em algumas circunstâncias. Além do mais, a vigilância para infecções e outros eventos adversos é necessária para monitorar a efetividade das práticas de controle de infecção, como também como treinamento e educação dos membros da equipe e pacientes para garantir que comportamentos e técnicas apropriadas para controle de infecção sejam praticadas.

### **Práticas de Controle de Infecção para Unidades de Hemodiálise**

Em cada unidade de hemodiálise crônica, as políticas e práticas devem ser revistas e atualizadas para assegurar que as práticas recomendadas para o controle de infecção para unidades de hemodiálise sejam implementadas e seguidas rigorosamente (ver Práticas de Controle de Infecção Recomendadas para Unidades de Hemodiálise). Ações intensivas devem ser feitas para educar os novos membros da equipe e reeducar os membros existentes a respeito dessas práticas.

### ***Precauções de Controle de Infecção para Todos os Pacientes***

Durante o processo de hemodiálise, a exposição a sangue e itens potencialmente contaminados pode ser rotineiramente previsto; assim, luvas são necessárias sempre que cuidar de um paciente ou tocar o equipamento do paciente. Para facilitar o uso de luvas, um suprimento de luvas limpas não estéreis e um container para descarte de luvas deve ser colocado próximo a cada estação de diálise. As mãos sempre devem ser lavadas após a remoção das luvas e entre contato com pacientes, como também após tocar sangue, fluidos corporais, secreções, excreções e itens contaminados. Um número suficiente de pias com água morna e sabão deve ser disponibilizado para facilitar a lavagem das mãos. Se as mãos não estiverem visivelmente sujas, usar um friccionador de mãos anti-séptico sem água para substituir a lavagem das mãos.

Qualquer item obtido de um paciente em uma estação de diálise se tornará infectado com sangue e outros fluidos corporais e servem como veículo de transmissão para outros pacientes tanto diretamente como por contaminação das mãos do pessoal. Conseqüentemente, os itens obtidos de um paciente em estação de diálise, incluindo aqueles colocados no topo das máquinas de diálise, devem ser descartados, dedicados para uso apenas em um único paciente, ou limpos e desinfetados antes de retornarem para uma área comum limpa ou usados em outros pacientes. As medicações não usadas ou suprimentos (p. ex.: seringas, chumaço de algodão) obtidos de uma estação de paciente não devem retornar para uma área limpa comum ou usados em outros pacientes.

Medidas adicionais para prevenir a contaminação de itens limpos ou estéreis incluem a) preparação de medicamentos em uma sala ou área separada de da área para tratamento de paciente e destinada apenas para medicamentos; b) não manuseio ou armazenamento de suprimentos, equipamento, amostras de sangue, ou containeres de biossegurança contaminados em áreas onde os medicamentos e equipamentos e suprimentos de limpeza são manuseados; e c) distribuição de medicamentos separadamente para cada paciente. As cartelas comuns não devem ser usadas dentro da área de tratamento de paciente para preparar ou distribuir medicamentos. Se forem usadas bandejas para distribuir medicamentos, limpá-los antes de usar em um paciente diferente.

Os frascos de medicamentos intravenosos para uso único, incluindo eritropoetina, não devem ser puncionados mais de uma vez (196,197). Uma vez uma agulha tenha sido introduzida em um frasco rotulado para uso único, a esterilidade do produto não mais pode ser garantida. A medicação residual de dois ou mais frascos não deve ser coletada em um único frasco.

Se uma cartela de suprimento comum for usada para armazenar suprimentos limpos em uma área de tratamento de paciente, esta cartela deve permanecer em uma determinada área a uma distância suficiente de estações de paciente para evitar a contaminação com sangue. Essas cartelas não devem ser movidas entre estações para distribuir suprimentos.

Os membros da equipe devem usar aventais, máscaras, protetores de olhos para protegê-los e prevenir sujidade de roupas quando realizarem procedimentos durante os quais jatos ou salpicos de sangue possam ocorrer (p. ex.: durante início e término de diálise, limpeza de dialisadores, e centrifugação de sangue). Essa roupa ou equipamento protetor deve ser trocada se tornar suja com sangue, fluidos corporais, secreções ou excreções. Os membros da equipe não devem comer, beber ou fumar na área de tratamento de diálise ou no laboratório. Entretanto, os pacientes podem ser servidos com alimentos trazidos de casa em suas estações de diálise. Os copos, pratos e outros

utensílios devem ser limpos de maneira usual; nenhum cuidado especial desses itens é necessário.

**Limpeza e Desinfecção.** Estabelecer protocolos escritos para limpeza e desinfecção de superfícies e equipamentos na unidade de diálise, incluindo limpeza mecânica cuidadosa antes de qualquer processo de desinfecção (Tabela 2). Se o fabricante tiver fornecido instruções sobre esterilização ou desinfecção do item, essas instruções devem ser seguidas. Para cada esterilizante e desinfetante químico, seguir as instruções do fabricante a respeito do uso, incluindo diluição apropriada e tempo de contato.

Após cada tratamento de paciente, limpar as superfícies do ambiente na estação de diálise, incluindo a cama ou cadeira de diálise, superfícies externas da máquina de diálise, incluindo containeres associados com a sobra. Usar qualquer sabão, detergente, ou germicida detergente. Entre os usos de equipamentos médicos (p. ex.: tesouras, pinças hemostáticas, estetoscópios, aparelhos de pressão sanguínea), limpar e aplicar um desinfetante hospitalar (ou seja, desinfecção de baixo nível); se o item estiver visivelmente contaminado com sangue, usar um desinfetante tuberculicida (ou seja, desinfecção de nível intermediário).

**Tabela 2. Procedimentos de desinfecção recomendados para itens usados comumente ou superfícies em unidades de hemodiálise**

Item ou Superfície	Desinfecção de baixo nível*	Desinfecção de nível intermediário*
Respingos de sangue ou itens contaminados com sangue visível		X
Capas da porta do hemodialisador		X
Vias interiores da máquina de diálise		X
Sistema de tratamento e distribuição de água	X	X†
Tesouras, hemostáticas, braçadeiras, aparelhos de PA, estetoscópios	X	X§
Superfícies ambientais, incluindo superfícies exteriores das máquinas de diálise	X	

\* Limpeza mecânica cuidadosa para remover debris deve sempre ser feita antes da desinfecção.

† Os sistemas de tratamento e distribuição de água dos concentrados de fluido de diálise requerem desinfecção mais intensa se estiver presente dentro do sistema biofilme significativo.

§ Se o item estiver contaminado visivelmente com sangue, usar um desinfetante tuberculicida.

Para um vazamento de sangue, imediatamente limpar a área com um pano umedecido com um desinfetante tuberculicida ou uma diluição de 1:1000 de água sanitária doméstica (cloro livre a 300-600 mg/mL) (ou seja, desinfecção de nível intermediário). O membro da equipe que faz a limpeza deve usar luvas, e a roupa deve ser colocada em um balde ou outro container sem furos. Após a limpeza de todo sangue visível, usar um pano novo ou toalha para aplicar desinfetante pela segunda vez.

Os métodos divulgados devem ser usados para limpar e desinfetar o sistema de tratamento e distribuição de água e os circuitos internos da máquina de diálise, como também para reprocessar o dialisador para reutilização (ver Leituras Sugeridas). Esses métodos são destinados a controle de contaminação bacteriana, porém também eliminarão os vírus de veiculação sanguínea. Para máquinas de passagem única, realizar os procedimentos de lavagem e desinfecção no início ou final do dia. Para máquinas de recirculação de lotes, drenar, lavar e desinfetar após cada uso. Seguir os mesmos métodos para limpeza e desinfecção se ocorrer um vazamento de sangue, independente do tipo de máquina de diálise usado. Os ensaios bacteriológicos de rotina da água e fluidos de diálise devem ser realizados de acordo com as recomendações da Associação para o Progresso de Instrumentação Médica (ver Leituras Sugeridas).

Os protetores de transdutores de pressão venosa devem ser usados para cobrir monitores de pressão e devem ser trocados entre os pacientes, não reutilizados. Se o protetor de transdutor externo se tornarem molhados, substituí-lo imediatamente e inspecionar o protetor. Se o fluido estiver visível sobre o lado do protetor do transdutor que faz face com a máquina, ter pessoal qualificado para abrir a máquina após o tratamento ser concluído e checar se houve contaminação. Isto inclui inspeção para possível contaminação por sangue do conjunto de tubo de pressão interna e porta sensorial da pressão. Se a contaminação tiver ocorrido, a máquina deve ser posta fora de serviço e desinfetada usando água sanitária na diluição de 1:100 (cloro livre 300-600 mL) ou uma comercialmente disponível, germicida tuberculicida registrado na APA antes de reutilizar. Os alarmes freqüentes de pressão da fluxo sanguíneo ou o ajuste freqüente dos níveis da câmara de gotejamento do sangue pode ser um indicador deste problema. Observados separadamente, esses incidentes poderão ser caracterizados como mal funcionamentos isolados. Entretanto, o significado potencial para a saúde pública do número total de incidentes no país torna imperativo que todos os incidentes de contaminação do equipamento seja notificado imediatamente ao FDA (800-FDA-1088).

A administração interna dos membros da equipe em instalações de diálise deve imediatamente resolver sujidade e sobras potencialmente infecciosas e manter um ambiente que realce a assistência ao paciente. Todos os itens descartáveis devem ser colocados em sacos grosso o suficiente para prevenir vazamentos. As sobras geradas pelo centro de hemodiálise pode estar contaminado por sangue e deve ser considerado infeccioso e manuseado de acordo. Essas sobras médicas sólidas devem ser descartadas de preferência em um incinerador ou aterro sanitário, de acordo com o regulamento governamental local e estadual sobre descarte de resíduos médicos.

***Estabelecimentos de Hemodiálise em Agudos.*** Para pacientes com insuficiência renal aguda que recebem hemodiálise em estabelecimentos de assistência a agudos, as Precauções Padrões como aplicadas nos estabelecimentos de assistência a saúde são suficientes para prevenir a transmissão de viroses de veiculação sanguínea. Entretanto, quando os pacientes em hemodiálise crônica recebem diálise de manutenção enquanto hospitalizados, as precauções de controle de infecção especificamente destinadas para unidades de hemodiálise crônica (ver Práticas Recomendadas) devem ser aplicadas a esses pacientes. Se pacientes com insuficiência renal aguda ou crônica que recebem hemodiálise na mesma unidade, essas precauções de controle de infecção devem ser aplicadas a todos os pacientes.

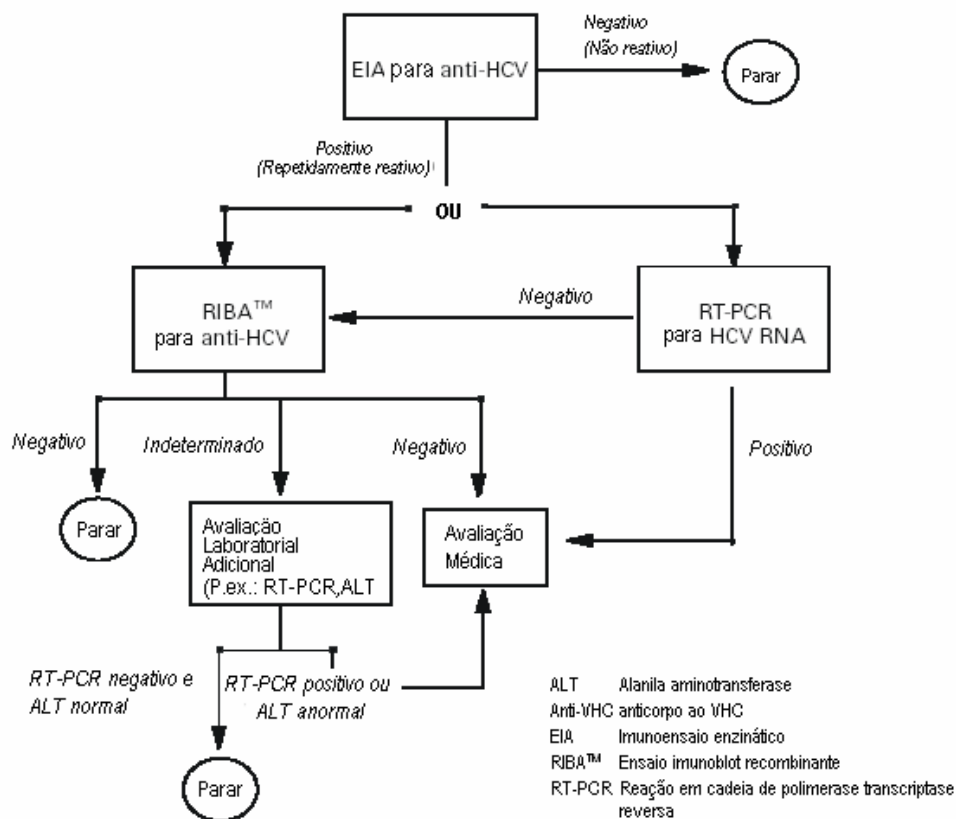
Independente de onde os pacientes em hemodiálise crônica ou aguda recebem a diálise, o estado HBsAg de todos os pacientes deve ser averiguado no momento da admissão no hospital, por um relatório do centro de referenciamento (incluindo a data mais recente que o teste foi realizado) ou por um teste sorológico. O estado sorológico VHB deve ser proeminentemente colocado nos registros hospitalares dos pacientes e todo o pessoal da saúde destinado a esses pacientes, como também os responsáveis pelo controle de infecção, devem estar conscientes do estado sorológico dos pacientes. Enquanto hospitalizados, os pacientes em hemodiálise crônica HBsAg-positivos devem passar por diálise em uma sala separada e usar máquinas, equipamentos, instrumentos, e suprimentos separados e medicações destinadas para pacientes HBsAg-positivos (ver Prevenção e Manejo da Infecção VHB). Enquanto os pacientes HBsAg-positivos estiverem recebendo diálise, os membros da equipe que estiverem cuidando deles não devem cuidar de pacientes suscetíveis.

### ***Teste Sorológico de Rotina***

**Pacientes em Hemodiálise Crônica.** Testar rotineiramente todos os pacientes em hemodiálise crônica para infecção VHB e VHC (ver Práticas Recomendadas), imediatamente revisar os resultados e assegurar que os pacientes sejam manejados apropriadamente baseado nos resultados de seus testes (ver recomendações posteriores para cada vírus). Comunicar os resultados dos testes (positivos e negativos) para as outras unidades quando os pacientes forem transferidos. O teste de rotina para infecção VHD ou HIV para o propósito de controle de infecção não é recomendado. O estado sorológico VHB (ou seja, HBsAg, anti-HBc total e anti-HBs) de todos os pacientes deve ser conhecido antes da admissão na unidade de hemodiálise. Para os pacientes transferidos de uma outra unidade, os resultados do teste devem ser obtidos antes da transferência do paciente. Se um estado sorológico VHB do paciente não for conhecido no momento da admissão, o teste deve ser concluído dentro de 7 dias. A unidade de hemodiálise deve assegurar que a realização laboratorial do teste para anti-HBs possa definir uma concentração de 10 mIU/mL para determinar níveis protetores de anticorpo.

O teste VHC de rotina deve incluir o uso de um EIA para testar o anti-VHC e teste suplementar ou confirmatório com um ensaio adicional mais específico (Figura). O uso de RT-PCR para RNA do VHC como teste primário para triagem de rotina não é recomendado porque poucas infecções VHC serão identificadas em pacientes negativos para anti-VHC. Entretanto, se os níveis de ALT forem persistentemente anormais em pacientes que são negativos para o anti-VHC na ausência de uma outra etiologia, o teste para o RNA do VHC deve ser considerado (para coleta de amostra própria e manejo, ver Infecção pelo Vírus da Hepatite C, Testes de Triagem e Diagnóstico).

**Figura. Algoritmo para infecção pelo vírus da hepatite C (VHC) entre pessoas que são assintomáticas**



**Fonte:** CDC. Recomendações para prevenção e controle da infecção pelo vírus da hepatite C (VHC) e doença crônica relacionada ao VHC. MMWR 1998;47(No. RR-19):27.

**Membros da Equipe de Hemodiálise.** Anteriormente, o teste para infecção VHB era recomendado para todos os membros da equipe no momento da admissão no emprego e para membros suscetíveis da equipe em intervalos de rotina depois disto (198); entretanto, esse teste não é mais considerado necessário. O risco para infecção VHB entre membros de equipe de hemodiálise não é maior que aquele para outros trabalhadores da equipe. Assim o teste de rotina dos membros de equipe não é mais recomendado exceto quando exigido para documentar a resposta a vacinação contra hepatite B (ver Teste Pós-Vacinação e Revacinação dos Que Não Respondem). O teste de rotina de membros da equipe para infecção VHC, VHD ou HIV não é recomendado.

### **Vacinação contra Hepatite B**

**Esquema Vacinal e Dose.** A vacinação contra hepatite B é recomendada para todos os pacientes suscetíveis em hemodiálise crônica e para todos os membros da equipe (Tabela 3). A vacinação é recomendada para pacientes com doença renal em estágio pré e final antes de se tornarem dependentes de diálise e para pacientes de diálise no lar e peritoneal porque eles podem necessitar de hemodiálise em centro. A vacina contra hepatite B deve ser administrada por via intramuscular e apenas no músculo deltóide para adultos e crianças. A administração intradérmica ou subcutânea da vacina contra hepatite B não é recomendada.

**Tabela 3. Doses e esquemas da vacina contra hepatite B licenciada para pacientes de hemodiálise e membros da equipe.**

Grupo	Recombivax HB™*			Engerix-B®†		
	Dose	Volume	Esquema	Dose	Volume	Esquema
Pacientes ≥29 anos Pré-diálise§	10 µg	1.0 mL	0, 1, e 6 meses	20 µg	1.0 mL	0, 1, e 6 meses
Diálise-dependente	40 µg	1.0 mL¶	0, 1, e 6 meses	40 µg	2–1.0 mL doses em um local	0, 1, 2, e 6 meses
Pacientes <20 anos**	5 µg	0.5 mL	0, 1, e 6 meses	10 µg	0.5 mL	0, 1, e 6 meses
Membros da equipe >20 anos	10 µg	1.0 mL	0, 1, e 6 meses	20 µg	1.0 mL	0, 1, e 6 meses

\* Merck & Company, Inc., West Point, Pennsylvania.

† SmithKline Beecham Biologicals, Philadelphia, Pennsylvania.

§ Imunogenicidade pode depender do grau de insuficiência renal.

¶ Formulação especial.

\*\* Doses para todas as pessoas <20 anos aprovada pelo FDA; para pacientes em hemodiálise, doses mais altas podem ser mais imunogênicas.

**Observação:** Todas as doses devem ser administradas no deltóide por via intramuscular.

Se um paciente adulto iniciar a série vacinal com uma dose padrão antes de iniciar o tratamento de hemodiálise, então é enviado para tratamento de hemodiálise antes de concluir a série, completar a série usando dose mais alta recomendada para pacientes em hemodiálise (Tabela 3). Nenhuma recomendação específica tem sido feita para doses mais altas para pacientes pediátricos em hemodiálise. Se uma dose menor que a recomendada for administrada a pacientes adultos ou crianças, a dose deve ser repetida.

Se a série vacinal for interrompida após a primeira dose, a segunda dose deve ser administrada tão breve quanto possível. Para a série vacinal de três doses, a segunda e terceira doses devem ser separadas por um intervalo de pelo menos 2 meses; se apenas a terceira dose for retardada, essa dose deve ser administrada quando conveniente. Quando a vacina contra hepatite B tem sido administrada no mesmo momento que outras vacinas, nenhuma interferência com a resposta de anticorpo das outras vacinas tem sido demonstrada.



**Teste Pós-Vacinação e Revacinação dos que não Respondem.** Testar todos os vacinados para anti-HBs 1-2 meses após a dose primária da vacina, para determinar suas respostas à vacina (a resposta adequada é definida como  $\geq 10$  mIU/mL). Os pacientes e membros da equipe que não respondem a série vacinal primária devem ser revacinados com três doses adicionais e retestados para a resposta. Nenhuma dose adicional de vacina é garantida para aqueles que não respondem a segunda série.

Avaliar os membros da equipe que não respondem à revacinação para determinar se eles são HBsAg-positivos (199). As pessoas que forem HBsAg-positivas devem ser orientadas concordantemente (p. ex.: necessidade para avaliação médica, vacinação de contatos sexuais e domiciliares). Os que não respondem à vacinação que forem HBsAg-negativos devem ser considerados suscetíveis a infecção VHB e orientados de acordo com as precauções para prevenir a infecção VHB e a necessidade para obter profilaxia pós-exposição com imunoglobulina contra hepatite B para qualquer exposição percutânea ou mucosa conhecida ou provável a sangue HBsAg-positivo (199).

**Seguimento dos que Responderam à Vacina.** Retestar os pacientes que responderem à vacina anualmente para anti-HBs. Se o anti-HBs declinar para  $< 10$  mIU/mL, administrar uma dose de reforço da vacina contra hepatite B e continuar a retestar anualmente. Retestar imediatamente após a dose de reforço não é necessário. Para membros da equipe que responderem à vacina, a dose de reforço da vacina não é necessária e o teste sorológico periódico para monitorar as concentrações de anticorpo não é recomendado (199).

**Pacientes com História de Vacinação.** A vacinação infantil de rotina contra a hepatite B tem sido recomendada desde 1991 e a vacinação de adolescente de rotina desde 1995 (89,198). Assim, muitas pessoas que desenvolvem insuficiência renal em estágio final terão uma história de vacinação contra hepatite B. Essas pessoas devem ter respondido à vacina quando seu estado imunológico era normal, porém se os níveis de anti-HBs forem  $< 10$  mIU/mL quando eles iniciarem a diálise, eles devem ser revacinados com uma série primária completa.

### **Prevenção e Manejo de Infecção VHB**

A prevenção da transmissão do VHB entre pacientes em hemodiálise crônica requer a) precauções de controle de infecção para todos os pacientes em hemodiálise; b) teste sorológico de rotina para marcadores de infecção VHB e imediata revisão dos resultados; c) isolamento de pacientes HBsAg-positivos com sala, máquina, outros equipamentos, suprimentos e membros da equipe dedicados; d) vacinação. As práticas de controle de infecção adicionais são necessárias por causa do potencialmente para transmissão mediada pelo meio ambiente do VHB, ao invés de contaminação interna das máquinas de diálise. A necessidade para teste de seguimento de rotina, vacinação ou isolamento é baseada no estado sorológico do paciente (Tabela 1 e Práticas Recomendadas).

**Pacientes Suscetíveis ao VHB.** Vacinar todos os pacientes suscetíveis (ver Vacinação contra Hepatite B). Testar os pacientes suscetíveis mensalmente para HBsAg, incluindo aqueles que a) não tenham ainda recebido a vacina contra hepatite B, b) estejam em processo de vacinação, ou c) não tenham respondido adequadamente a vacinação. Embora a incidência de infecção VHB seja baixa entre pacientes em hemodiálise crônica, a prevenção da transmissão depende da oportuna detecção de pacientes que convertem de HBsAg-negativos para HBsAg-positivos e rápida implementação de procedimentos de isolamento antes que a contaminação cruzada possa ocorrer.

**Soroconversão HBsAg.** Notificar as soroconversões HBsAg-positivas ao departamento de saúde local como exigido por lei ou regulamento. Quando ocorrer uma soroconversão, revisar todos os resultados de teste laboratorial de rotina dos pacientes para identificar casos adicionais. Realizar teste adicional como indicado posteriormente nesta seção. Investigar as fontes potenciais para infecção para determinar se a transmissão pode ter ocorrido dentro da unidade de diálise, incluindo revisão de história médica de pacientes infectados recentemente (p. ex.: transfusão sanguínea, hospitalização), história de comportamento de alto risco (p. ex.: usuário de drogas injetáveis, atividade sexual) e procedimentos e práticas na unidade.

Em pacientes recentemente infectados pelo VHB, o HBsAg com frequência é o único marcador sorológico inicialmente detectado; repetir o teste HBsAg e testar para anti-HBc (incluindo IgM anti-HBc) 1-2 meses após. Seis meses após, repetir o teste HBsAg e testar para anti-HBs para determinar o resultado clínico e necessidade para orientação, avaliação médica e vacinação dos contatos. Os pacientes que se tornarem HBsAg-negativos não são mais infecciosos e podem ser removidos do isolamento.

**Pacientes VHB-infectados.** Para isolar os pacientes HBsAg-positivos, destinar uma sala separada para seus tratamentos e máquinas, equipamentos, instrumentos e suprimentos dedicados e medicamentos que não serão usados por pacientes suscetíveis ao VHB. Mais importante, os membros da equipe que estiverem cuidando de pacientes HBsAg-positivos não devem cuidar de pacientes suscetíveis ao mesmo tempo, incluindo durante o período quando a diálise é concluída em um paciente e iniciado em um outro.

As unidades recentemente abertas devem ter salas de isolamento para a diálise de pacientes HBsAg-positivos. Para as unidades existentes nas quais não é possível uma sala separada, os pacientes HBsAg-positivos devem ser separados de pacientes suscetíveis ao VHB em uma área fora do fluxo de atividade e deve realizar a diálise em máquinas dedicadas. Se uma máquina que vem sendo usada em um paciente HBsAg-positivo for necessária para um paciente VHB-suscetível, as vias internas da máquina podem ser desinfetadas usando protocolos convencionais e superfícies externas limpas usando água e sabão ou um germicida detergente.

Os dialisadores não devem ser reutilizados em pacientes HBsAg-positivos. Considerando que o VHB é eficientemente transmitido através de exposição ocupacional ao sangue, o reprocessamento de dialisadores de pacientes HBsAg-positivos pode colocar os membros da equipe VHB-suscetíveis em alto risco para infecção.

Os pacientes cronicamente infectados (ou sejam, aqueles que são HBsAg-positivos, anti-HBc total positivos e negativos para IgM anti-HBc) são infecciosos a outros e estão em alto risco para doença hepática crônica. Eles devem ser orientados a respeito da prevenção da transmissão a outros, seus parceiros sexuais e domiciliares devem receber a vacina contra hepatite B e eles devem ser avaliados (através de consulta ou referencial, se apropriado) para a presença ou desenvolvimento de doença hepática crônica de acordo com as diretrizes de práticas médicas atuais. As pessoas com doença hepática crônica devem ser vacinadas contra hepatite A, se suscetíveis.

Os pacientes cronicamente infectados não requerem qualquer teste de seguimento de rotina com a finalidade de controlar a infecção. Entretanto, o teste anual para HBsAg é razoável para detectar a pequena percentagem de pacientes VHB-infectados que possam perder o HBsAg.

**Pacientes Imunes ao VHB.** O teste anual anti-HBs de pacientes que são positivos para o anti-HBs ( $\geq 10$  mIU/mL) e negativos para anti-HBc determina a necessidade de doses de reforço da vacina para garantir que os níveis de proteção de anticorpos serão mantidos. Nenhum teste de seguimento de rotina é necessário para pacientes que forem positivos para anti-HBs e anti-HBc. Os pacientes VHB-ímmes podem realizar diálise na mesma área que os pacientes HBsAg-positivos, ou eles podem servir como uma barreira geográfica entre os pacientes HBsAg-positivos e suscetíveis ao VHB. Os membros da equipe podem ser designados para cuidar de pacientes ímmes no mesmo turno.

**Pacientes com Isolados Anti-HBc-Positivos.** Os pacientes que testarem positivos para isolado anti-HBc (ou sejam, aqueles que são positivos para anti-HBc, negativos ao HBsAg e negativos anti-HBs) devem ser retestados em uma amostra de soro separada para o anti-HBc total, e se positivos, para IgM anti-HBc. As orientações seguintes devem ser usadas para a interpretação e seguimento:

- Se o anti-HBc total for negativo, considerar o paciente suscetível, e seguir as recomendações para vacinação.
- Se o anti-HBc total for positivo e negativo para IgM anti-HBc, seguir as recomendações para vacinação.
  - Se o anti-HBs for  $< 10$  mIU/mL mesmo após a revacinação, testar para o DNA do VHB.
  - Se o DNA do VHB for negativo, considerar o paciente suscetível (ou seja, o resultado do anti-HBc é um falso positivo), e testar mensalmente para HBsAg.
  - Se o DNA do HBV for negativo, considerar o paciente como tendo infecção passada ou “baixo nível” de infecção crônica (ou seja, o resultado anti-HBc é um verdadeiro positivo); nenhum teste adicional é necessário.
    - O isolamento não é necessário porque o HBsAg não é detectável.
- Se o anti-HBc total e IgM forem positivos, considerar o paciente recentemente infectado e testar para anti-HBs em 4-6 meses; nenhum teste de rotina adicional é necessário.
  - O isolamento não é necessário porque o HBsAg não é detectável.

### **Prevenção e Manejo da Infecção VHC**

A transmissão do VHC dentro do ambiente de diálise pode ser prevenida por adesão rigorosa a precauções de controle de infecção recomendadas para todos os pacientes em hemodiálise (ver Práticas Recomendadas). Embora o isolamento de pacientes infectados pelo VHC não seja recomendada, o teste de rotina para ALT e anti-VHC é importante para o monitoramento da transmissão dentro de centros e assegurar que as precauções apropriadas estão sendo usadas apropriadamente e consistentemente.

**Pacientes VHC-Negativos.** Mensalmente o teste ALT facilitará a detecção oportuna de novas infecções e fornece um padrão para determinar quando a exposição ou infecção pode ter ocorrido. Na ausência de elevações inexplicadas de ALT, o teste para anti-VHC a cada 6 meses deve ser suficiente para monitorar a ocorrência de novas infecções VHC. Se elevações inexplicadas de ALT forem observadas em pacientes que são negativos para o anti-VHC, garantir a repetição do teste anti-VHC. Se elevações inexplicadas de ALT persistirem em pacientes negativos ao teste anti-VHC repetidamente, o teste para RNA do VHC deve ser considerado.

**Soroconversões Anti-VHC.** Notificar as soroconversões positivas para o anti-VHC ao departamento de saúde local como exigido por lei ou regulamento. Quando ocorrer uma

oroconversão, revisar todos os resultados dos testes laboratoriais de rotina de todos os outros pacientes para identificar casos adicionais. Realizar teste adicional como indicado posteriormente nesta seção. Investigar fontes potenciais para infecção para determinar se a transmissão pode ter ocorrido dentro da unidade de diálise, incluindo a revisão de história médica recente de pacientes recentemente infectados (p. ex.: transfusão de sangue, hospitalização), história de comportamento de alto risco (p. ex.: usuários de drogas injetáveis, atividade sexual) e procedimentos e práticas na unidade.

Se  $\geq 1$  paciente soroconverter de anti-VHC negativo para positivo durante um período de 6 meses, testar mais frequentemente o anti-VHC (p. ex.: a cada 1-3 meses) de pacientes VHC-negativos poderá ser garantido por um tempo limitado (p. ex.: 3-6 meses) para detectar infecções adicionais. Se nenhum paciente adicional infectado recentemente for identificado, resumir o teste para semi-anual. Se a continuidade da transmissão do VHC entre pacientes for identificada, implementar medidas de controle baseadas nos resultados de investigação de fontes potenciais para transmissão e monitorar suas efetividades (p. ex.: realizar o teste anti-VHC com mais frequência VHC-negativos por 6-12 meses antes de resumir o teste para semi-anual).

***Pacientes VHC-Positivos.*** Os pacientes que forem positivos ao anti-VHC (ou positivos para o RNA do VHC) não têm que ser isolados dos outros pacientes ou dialisados separadamente em máquinas dedicadas. Ademais, eles podem participar dos programas de reutilização do dialisador. Diferente do VHB, o VHC não é transmitido eficientemente através de exposições ocupacionais. Assim, o reprocessamento de dialisadores de pacientes VHC-positivos não deve colocar os membros da equipe em alto risco para infecção.

As pessoas VHC-positivas devem ser avaliadas (por consulta ou referencial, se apropriadas) para a presença ou desenvolvimento de doença hepática crônica de acordo com as diretrizes de prática médica atuais. Eles também devem receber informações a respeito de como eles podem prevenir maior dano a seus fígados e prevenir a transmissão do VHC para outros (116,141). As pessoas com doença hepática crônica devem ser vacinadas contra a hepatite A, se suscetíveis.

#### ***Prevenção e Manejo da Infecção pelo VHD***

Devido a baixa prevalência de infecção pelo VHD nos Estados Unidos, o teste de rotina de pacientes em hemodiálise não é necessário ou recomendado. Entretanto, se um paciente for conhecido como infectado pelo VHD, ou se existir evidência de transmissão do VHD em um centro de diálise, a triagem para anticorpo delta é garantida. Considerando que o VHD depende de um hospedeiro infectado pelo VHB para replicação, a prevenção da infecção pelo VHB prevenirá a infecção pelo VHD em uma pessoa suscetível ao VHB. Os pacientes que são conhecidos como infectados pelo VHD devem ser isolados de todos os outros pacientes em diálise, especialmente aqueles HBsAg-positivos.

#### ***Prevenção e Manejo da Infecção pelo HIV***

O teste de rotina de pacientes em hemodiálise para infecção pelo HIV com a finalidade de controle da infecção não é necessário ou recomendado. Entretanto, os pacientes com fatores de risco para infecção pelo HIV devem ser testados, de forma que, se infectados, eles possam receber cuidados médicos apropriados e orientações a respeito da prevenção da transmissão do vírus (201).

As precauções de controle de infecção recomendadas para todos os pacientes em hemodiálise (ver Práticas Recomendadas) são suficientes para prevenir a transmissão do HIV entre os pacientes. Os pacientes HIV-infectados não têm que ser isolados dos outros pacientes ou dializados separadamente em máquinas dedicadas. Além disso, eles podem participar de programas de reutilização de dialisador. Considerando que o HIV não é transmitido eficientemente através de exposições ocupacionais, o reprocessamento de dialisadores de pacientes HIV-positivos não deve colocar os membros da equipe em risco aumentado para a infecção.

### ***Prevenção e Manejo de Infecções Bacterianas***

Seguir as orientações divulgadas para uso criterioso de antimicrobianos, particularmente a vancomicina, para reduzir a seleção para patógenos resistentes a antimicrobiano (202). As precauções de controle de infecção recomendadas para todos os pacientes em hemodiálise (ver Práticas Recomendadas) são adequadas para prevenir a transmissão para a maioria dos pacientes infectados ou colonizados com bactéria patógena, incluindo cepas resistentes a antimicrobiano. Entretanto, as precauções adicionais de controle de infecção devem ser consideradas para tratamento de pacientes que podem estar sob risco aumentado para a transmissão de bactéria patógena. Esses pacientes incluem aqueles com a) um ferimento cutâneo infectado com drenagem que não é contida por curativos (a drenagem não tem que ter cultura positiva para EVR, SAMR, ou qualquer medida de higiene. Para esses pacientes, considerar o uso das seguintes precauções adicionais: a) Os membros da equipe que tratam do paciente devem usar um avental separado sobre suas roupas usuais e remover o avental quando terminar de cuidar do paciente e b) dializar o paciente em uma estação com poucas estações adjacentes possíveis (p. ex.: no final da unidade).

### **VIGILÂNCIA PARA INFECÇÕES E OUTROS EVENTOS ADVERSOS**

Desenvolver e manter um sistema de registro centralizado separado (p. ex.: livro de registro ou arquivo eletrônico) para registrar os resultados do estado de vacinação dos pacientes, resultados de teste sorológico para hepatite viral (incluindo ALT), episódios de bacteremia ou perda do acesso vascular causado por infecção (incluindo data do início, local da infecção, gênero e espécie do organismo infectante, e resultados de suscetibilidade a antimicrobiano selecionado)\*, e eventos adversos (p. ex.: derrame e respingos de sangue, mal funcionamento da máquina de diálise). Designar uma pessoa da equipe para revisar imediatamente os resultados do teste de rotina cada vez que esse teste for realizado e periodicamente revisar os episódios de bacteremia registrados ou infecções de acesso vascular. Especificar um procedimento para ações necessárias quando ocorrer alterações nos resultados do teste ou na frequência de episódios de bacteremias ou perda do acesso vascular devido a infecção. Manter os registros para cada paciente que inclua a localização da estação de diálise e número da máquina usada para cada sessão de diálise e os nomes dos membros da equipe que conectam e desconectam o paciente à máquina.

### **TREINAMENTO E EDUCAÇÃO EM CONTROLE DE INFECÇÃO**

---

\* As unidades de hemodiálise interessadas em participar de um sistema de vigilância formal para infecções bacterianas devem consultar a Vigilância do CDC para Infecções de Acesso Vascular e Corrente Sanguínea em Centros Ambulatoriais de Hemodiálise. Mais informações estão disponíveis na Internet em <[http://www.cdc.gov/ncidod/hip/Dialysis/DSN\\_manual.PDF](http://www.cdc.gov/ncidod/hip/Dialysis/DSN_manual.PDF)>.

O treinamento e educação são recomendados para os pacientes e membros da equipe (ou familiares que prestam cuidados). O treinamento deve ser apropriado ao nível cognitivo do membro da equipe, paciente, ou membro familiar e as razões devem ser fornecidas para comportamentos de controle de infecção apropriados e técnicas para aumentar a confiança. Os regulamentos e recomendações referentes ao treinamento em controle de infecção para trabalhadores da saúde em geral e o pessoal da diálise em particular, têm sido previamente publicados (180,203-205). As recomendações seguintes têm a intenção de realçar e aumentar as recomendações anteriores.

- Treinamento e educação e todos os empregados sob risco para exposição ocupacional ao sangue deve ser fornecido pelo menos anualmente, dado aos novos empregados antes deles iniciar o trabalho na unidade, e documentado. No mínimo, eles devem incluir informação sobre os tópicos seguintes:
  - Técnica apropriada de higiene das mãos;
  - Uso apropriado de equipamento de proteção;
  - Modos de transmissão de vírus de veiculação sanguínea, bactérias patogênicas e outros microorganismos como apropriado;
  - Práticas de controle de infecção recomendadas para unidades de hemodiálise e como elas diferem das Precauções Padrões recomendadas para outros locais de assistência à saúde;
  - Manuseio e distribuição apropriada de medicações aos pacientes;
  - Razão para segregação de pacientes HBsAg-positivos em uma sala separada, máquina, instrumentos, suprimentos, medicamentos e membros da equipe;
  - Técnicas de controle de infecção apropriadas para início, assistência e manutenção dos locais de acesso;
  - Administração interna para minimizar a transmissão de microorganismos, incluindo métodos apropriados para limpar e desinfetar equipamento e superfícies ambientais; e
  - Manutenção de registro centralizado para monitorar e prevenir complicações, incluindo os resultados do teste sorológico de rotina para HBV e HCV, e estado vacinal contra hepatite B, episódios de bactéria e perda do acesso causada por infecção e outros eventos adversos. Registros de vigilância para a qualidade da água e dializado devem ser mantidos.
- Treinamento e educação dos pacientes (ou membros familiares para pacientes incapazes de se responsabilizarem por seus próprios cuidados) a respeito de práticas de controle de infecção devem ser dados na admissão à diálise e pelo menos anualmente após isto e deve tratar dos seguintes tópicos:
  - Técnica de lavagem das mãos e higiene pessoal;
  - responsabilidade do paciente para cuidados apropriados do acesso e reconhecimento de sinais de infecção, o que deve ser revisto a cada vez que o paciente tenha alterado o tipo de acesso; e
  - vacinações recomendadas (206).

## **DIREÇÕES FUTURAS**

As estratégias de controle de infecção que previnem e controlam a infecção do VHB entre pacientes em hemodiálise estão bem estabelecidas. As áreas que necessitam pesquisas adicionais incluem a determinação do esquema de dose ideal da vacina contra hepatite B para pacientes pediátricos pré e pós-diálise e para pacientes adultos pré-diálise, como também o tempo ideal para teste de seguimento e administração de doses de reforço entre os que respondem à vacina. Além disso, mais estudos são necessários

para clarificar os fatores específicos responsáveis pela transmissão do VHC entre pacientes em hemodiálise e para avaliar o efeito das recomendações atuais sobre a prevenção e controle de infecção VHC nestes locais.

Muitas áreas relacionadas a infecções bacterianas em pacientes em hemodiálise crônica necessitam informações adicionais. Estudos são necessários sobre a prevalência e epidemiologia das infecções bacterianas entre pacientes em hemodiálise crônica e as práticas de atenção ao paciente (p. ex.: aquelas relacionadas ao acesso vascular e punção) que serão de maior utilidade na prevenção de infecções bacterianas. Devido ao papel proeminente de pacientes em diálise na epidemia da resistência antimicrobiana, os pesquisadores necessitam aprender mais a respeito das estratégias ideais para garantir o uso criterioso de antimicrobianos nesses pacientes. Tópicos adicionais para pesquisas futuras incluem a determinação da frequência de transmissão de bactérias patogênicas nas unidades de diálise e se precauções adicionais são necessárias para prevenir essa transmissão.

Este documento está disponível, em inglês, na Internet em <http://www.cdc.gov/hepatitis>. Cópias podem também ser obtidas usando o formulário de solicitação neste site da Internet ou escrevendo para o Hepatitis Branch, Mailstop G37, CDC, Atlanta, GA 30333.

## Referências

1. National Institutes of Health. 1999 annual data report. US Renal Data System. Bethesda, MD: US Department of Health and Human Services, National Institute of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, April 1999.
2. Hörl WH. Neutrophil function and infections in uremia. *Am J Kidney Dis* 1999;33:xliv-ii.
3. Snyderman DR, Bryan JA, Hanson B. Hemodialysis-associated hepatitis in the United States-1972. *J Infect Dis* 1975;132:109-13.
4. Snyderman DR, Bregman D, Bryan J. Hemodialysis-associated hepatitis in the United States, 1974. *J Infect Dis* 1977;135:687-91.
5. Alter MJ, Favero MS, Petersen NJ, Doto IL, Leger RT, Maynard JE. National surveillance of dialysis-associated hepatitis and other diseases: 1976 and 1980. *Dialysis & Transplantation* 1983;12:860-5.
6. Alter MJ, Favero MS, Maynard JE. Hepatitis B vaccine use in chronic hemodialysis centers in the United States. *JAMA* 1985;254:3200-2.
7. Alter MJ, Favero MS, Maynard JE. Impact of infection control strategies on the incidence of dialysis-associated hepatitis in the United States. *J Infect Dis* 1986;153:1149-51.
8. Alter MJ, Favero MS, Miller JK, Moyer LA, Bland LA. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1987. *ASAIO Transactions* 1989;35:820-31.
9. Alter MJ, Favero MS, Miller JK, Moyer LA, Bland LA. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1988. *ASAIO Transactions* 1990;36:107-18.
10. Alter MJ, Favero MS, Miller JK, Moyer LA, Bland LA. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1989. *ASAIO Transactions* 1991;37:97-109.

11. Tokars JI, Alter MJ, Favero MS, Moyer LA, Bland LA. National surveillance of hemodialysis associated diseases in the United States, 1990. *ASAIO J* 1993;39:71-80.
12. Tokars JI, Alter MJ, Favero MS, Moyer LA, Bland LA. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1991. *ASAIO J* 1993;39:966-75.
13. Tokars JI, Alter MJ, Favero MS, Moyer LA, Miller E, Bland LA. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1992. *ASAIO J* 1994;40:1020-31.
14. Tokars JI, Alter MJ, Favero MS, Moyer LA, Miller E, Bland LA. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1993. *ASAIO J* 1996;42:219-29.
15. Tokars JI, Alter MJ, Miller E, Moyer LA, Favero MS. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States---1994. *ASAIO J* 1997;43:108-19.
16. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, Arduino MJ. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1995. *ASAIO J* 1998;44:98-107.
17. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, Arduino MJ. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1996. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1998:1-59.
18. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, Arduino MJ. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1997. *Semin Dial* 2000;13:75-85.
19. CDC. Hepatitis: control measures for hepatitis B in dialysis centers. Atlanta, GA: US Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Services, CDC, 1977. HEW publication no. (CDC) 78-8358 (Viral Hepatitis Investigations and Control Series).
20. CDC. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP): inactivated hepatitis B virus vaccine. *MMWR* 1982;31:317-22, 327-8.
21. CDC. Outbreaks of hepatitis B virus infection among hemodialysis patients-California, Nebraska, and Texas, 1994. *MMWR* 1996;45:285-9.
22. Favero MS, Alter MJ. The reemergence of hepatitis B virus infection in hemodialysis centers. *Semin Dial* 1996;9:373-4.
23. Fridkin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin Chest Med* 1999;20:303-16.
24. Favero MS, Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*, 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999, 897-917.
25. Tokars JI. Description of a new surveillance system for bloodstream and vascular access infections in outpatient hemodialysis centers. *Semin Dial* 2000;13:97-100.
26. Alter HJ, Seeff LB, Kaplan PM, et al. Type B hepatitis: the infectivity of blood positive for e antigen and DNA polymerase after accidental needlestick exposure. *N Engl J Med* 1976;295:909-13.
27. Shikata T, Karasawa T, Abe K, et al. Hepatitis B e antigen and infectivity of hepatitis B virus. *J Infect Dis* 1977;136:571-6.
28. Favero MS, Bond WW, Petersen NJ, Berquist KR, Maynard JE. Detection methods for study of the stability of hepatitis B antigen on surfaces. *J Infect Dis* 1974;129:210-2.
29. Bond WW, Favero MS, Petersen NJ, Gravelle CR, Ebert JW, Maynard JE. Survival of hepatitis B virus after drying and storage for one week. *Lancet* 1981;1:550-1.
30. Favero MS, Maynard JE, Petersen NJ, et al. Hepatitis-B antigen on environmental surfaces [Letter]. *Lancet* 1973;2:1455.



31. Snyderman DR, Bryan JA, Macon EJ, Gregg MB. Hemodialysis-associated hepatitis: report of an epidemic with further evidence on mechanisms of transmission. *Am J Epidemiol* 1976;104:563-70.
32. Kantor RJ, Hadler SC, Schreeder MT, et al. Outbreak of hepatitis B in a dialysis unit, complicated by false positive HBsAg test results. *Dialysis & Transplantation* 1979;8:232-5.
33. Carl M, Francis DP, Maynard JE. A common-source outbreak of hepatitis B in a hemodialysis unit. *Dialysis & Transplantation* 1983;12:222-9.
34. Alter MJ, Ahtone J, Maynard JE. Hepatitis B virus transmission associated with a multiple-dose vial in a hemodialysis unit. *Ann Intern Med* 1983;99:330-3.
35. Niu MT, Penberthy LT, Alter MJ, Armstrong CW, Miller GB, Hadler SC. Hemodialysis-associated hepatitis B: report of an outbreak. *Dialysis & Transplantation* 1989;18:542-6, 555.
36. Anonymous. Decrease in the incidence of hepatitis in dialysis units associated with prevention programme: Public Health Laboratory Service Survey. *BMJ* 1974;4:751-4.
37. Anonymous. Hepatitis B in retreat from dialysis units in United Kingdom in 1973: Public Health Laboratory Service Survey. *Br Med J* 1976;1:1579-81.
38. Najem GR, Louria DB, Thind IS, et al. Control of hepatitis B infection: the role of surveillance and an isolation hemodialysis center. *JAMA* 1981;245:153-7.
39. Hutin YJF, Goldstein ST, Varma JK, et al. An outbreak of hospital-acquired hepatitis B virus infection among patients receiving hemodialysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:731-5.
40. McMahon BJ, Alward WLM, Hall DB, et al. Acute hepatitis B virus infection: relation of age to the clinical expression of disease and subsequent development of the carrier state. *J Infect Dis* 1985;151:599-603.
41. Dienstag JL. Immunopathogenesis of the extrahepatic manifestations of hepatitis B virus infections. *Springer Semin Immunopathol* 1981;3:461-72.
42. Hoofnagle JH, Di Bisceglie AM. Serologic diagnosis of acute and chronic viral hepatitis. *Semin Liver Dis* 1991;11:73-83.
43. Beasley RP, Hwang L-Y, Lin C-C, Chin C-S. Hepatocellular carcinoma and hepatitis B virus: a prospective study of 22,707 men in Taiwan. *Lancet* 1981;2:1129-33.
44. Hoofnagle JH, Shafritz DA, Popper H. Chronic type B hepatitis and the "healthy" HBsAg carrier state. *Hepatology* 1987;7:758-63.
45. McMahon BJ, Alberts SR, Wainwright RB, Bulkow L, Lanier AP. Hepatitis B-related sequelae: prospective study in 1400 hepatitis B surface antigen-positive Alaska Native carriers. *Arch Intern Med* 1990;150:1051-4.
46. Ortiz-Interian CJ, de Medina MD, Perez GO, et al. Recurrence and clearance of hepatitis B surface antigenemia in a dialysis patient infected with the human immunodeficiency virus. *Am J Kidney Dis* 1990;xvi:154-6.
47. Davis CL, Gretch DR, Carithers RL. Hepatitis B and transplantation. *Infect Dis Clin North Am* 1995;9:925-41.
48. Hoofnagle JH, Di Bisceglie AM. The treatment of chronic viral hepatitis. *N Engl J Med* 1997;336:347-56.
49. Dienstag JL, Schiff ER, Wright TL, et al. Lamivudine as initial treatment for chronic hepatitis B in the United States. *N Engl J Med* 1999;341:1256-63.
50. Kloster B, Kramer R, Eastlund T, Grossman B, Zarva B. Hepatitis B surface antigenemia in blood donors following vaccination. *Transfusion* 1995;35:475-7.

51. Lunn ER, Hoggarth BJ, Cook WJ. Prolonged hepatitis B surface antigenemia after vaccination. *Pediatrics* 2000;105:E81.
52. Hadler SC, Murphy B, Schable CA, Heyward WL, Francis DP, Kane MA. Epidemiological analysis of the significance of low-positive test results for antibody to hepatitis B surface and core antigens. *J Clin Microbiol* 1984;19:521-5.
53. Levine OS, Vlahov D, Koehler J, Cohn W, Spronk AM, Nelson KE. Seroepidemiology of hepatitis B virus in a population of injecting drug users: association with drug injection patterns. *Am J Epidemiol* 1995;142:331-41.
54. Silva AE, McMahon BJ, Parkinson AJ, Sjogren MH, Hoofnagle JH, Di Bisceglie AM. Hepatitis B virus DNA in persons with isolated antibody to hepatitis B core antigen who subsequently received hepatitis B vaccine. *Clin Infect Dis* 1998;26:895-7.
55. McMahon BJ, Parkinson AJ, Helminiak C, et al. Response to hepatitis B vaccine of persons positive for antibody to hepatitis B core antigen. *Gastroenterology* 1992;103:590-4.
56. Lai C-L, Lau JYN, Yeoh E-K, Chang W-K, Lin H-S. Significance of isolated anti-HBc seropositivity by ELISA: implications and the role of radioimmunoassay. *J Med Virol* 1992;36:180-3.
57. Lai C-L, Chien R-N, Leung NWY, et al, and the Asia Hepatitis Lamivudine Study Group. A one-year trial of lamivudine for chronic hepatitis B. *N Engl J Med* 1998;339:61-8.
58. Hadler SC, Margolis HS. Hepatitis B immunization: vaccine types, efficacy, and indications for immunization. In: Remington JS, Swartz MN, eds. *Current clinical topics in infectious diseases*. Boston, MA: Blackwell Scientific Publications, 1992:282-308.
59. Averhoff F, Mahoney F, Coleman P, Schatz G, Hurwitz E, Margolis H. Immunogenicity of hepatitis B vaccines: implications for persons at occupational risk of hepatitis B virus infection. *Am J Prev Med* 1998;15:1-8.
60. Maupas P, Goudeau A, Coursaget P, et al. Vaccine against hepatitis B-18 months prevention in a high risk setting. *Med Microbiol Immunol (Berl)* 1978;166:109-18.
61. Grob P. Hepatitis B vaccination of renal transplant and hemodialysis patients. *Scand J Infect Dis* 1983;38:28-32.
62. Stevens CE, Alter HJ, Taylor PE, Zang EA, Harley EJ, Szmuness W, and the Dialysis Vaccine Trial Study Group. Hepatitis B vaccine in patients receiving hemodialysis: immunogenicity and efficacy. *N Engl J Med* 1984;311:496-501.
63. de Graeff PA, Dankert J, de Zeeuw D, Gips CH, van der Hem GK. Immune response to two different hepatitis B vaccines in haemodialysis patients: a 2-year follow-up. *Nephron* 1985;40:155-60.
64. Carletti P, Bibiano L, Boggi R, et al. HBV infection in hemodialysis patients: monitoring and prevention. *Nephron* 1992;61:269-70.
65. Navarro JF, Teruel JL, Mateos ML, Marcen R, Ortuño J. Antibody level after hepatitis B vaccination in hemodialysis patients: influence of hepatitis C virus infection. *Am J Nephrol* 1996;16:95-7.
66. van Geelen JA, Schalm SW, de Visser EM, Heijtkink RA. Immune response to hepatitis B vaccine in hemodialysis patients. *Nephron* 1987;45:216-8.
67. Bruguera M, Cremades M, Mayor A, Sánchez Tapias JM, Rodés J. Immunogenicity of a recombinant hepatitis B vaccine in haemodialysis patients. *Postgrad Med J* 1987;63(Supp 2):155-8.
68. Bruguera M, Rodicio JL, Alcazar JM, Oliver A, Del Rio G, Esteban-Mur R. Effects of different dose levels and vaccination schedules on immune response to a

- recombinant DNA hepatitis B vaccine in haemodialysis patients. *Vaccine* 1990;8(Suppl):S47-S49.
69. Waite NM, Thomson LG, Goldstein MB. Successful vaccination with intradermal hepatitis B vaccine in hemodialysis patients previously nonresponsive to intramuscular hepatitis B vaccine. *J Am Soc Nephrol* 1995;5:1930-4.
  70. Chang PC, Schrandt-van der Meer AM, van Dorp WT, van Leer E. Intracutaneous versus intramuscular hepatitis B vaccination in primary non-responding haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:191-3.
  71. Swan AM, DeVita MV. Higher response rate to hepatitis B vaccination observed in chronic hemodialysis patients [Letter]. *Clin Nephrol* 1997;47:207-8.
  72. Radovic MM, Ostric V, Djukanovic LJ. Complete seroconversion after vaccination against hepatitis B virus in hemodialysis patients [Letter]. *Clin Nephrol* 1997;47:206.
  73. Navarro JF, Teruel JL, Mateos M, Ortuno J. Hepatitis C virus infection decreases the effective antibody response to hepatitis B vaccine in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 1994;41:113-6.
  74. Kamel M, El Manialawi M, Miller DF. Recombinant hepatitis B vaccine immunogenicity in presence of hepatitis C virus seropositivity [Letter]. *Lancet* 1994;343:552.
  75. Cheng C-H, Huang C-C, Leu M-L, Chiang C-YF, Wu M-S, Lai P-C. Hepatitis B vaccine in hemodialysis patients with hepatitis C viral infection. *Vaccine* 1997;15:1353-7.
  76. Fraser GM, Ochana N, Fenyves D, et al. Increasing serum creatinine and age reduce the response to hepatitis B vaccine in renal failure patients. *J Hepatol* 1994;21:450-4.
  77. Seaworth B, Drucker J, Starling J, Drucker R, Stevens C, Hamilton J. Hepatitis B vaccine in patients with chronic renal failure before dialysis. *J Infect Dis* 1988;157:332-7.
  78. Dukes CS, Street AC, Starling JF, Hamilton JD. Hepatitis B vaccination and booster in predialysis patients: a 4-year analysis. *Vaccine* 1993;11:1229-32.
  79. Callis LM, Clanxet J, Fortuny G, Caballeria J, Carrasco JL, Lardinois R. Hepatitis B virus infection and vaccination in children undergoing hemodialysis. *Acta Paediatr* 1985;74:213-8.
  80. Drachman R, Isacsohn M, Rudensky B, Drukker A. Vaccination against hepatitis B in children and adolescent patients on dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1989;4:372-4.
  81. Watkins SL, Hogg RJ, Alexander SR, Brewer ED, Bailey SM, Burns JL. Response to recombinant hepatitis B vaccine (Recombivax HB<sup>®</sup>) in children with chronic renal failure. [Abstract 14P]. *J Am Soc Nephrol* 1994;5:344.
  82. Vazquez G, Mendoza-Guevara L, Alvarez T, et al. Comparison of the response to the recombinant vaccine against hepatitis B virus in dialyzed and nondialyzed children with CRF using different doses and routes of administration. *Adv Perit Dial* 1997;13:291-6.
  83. Szmuness W, Stevens CE, Harley EJ, et al. Hepatitis B vaccine: demonstration of efficacy in a controlled clinical trial in a high-risk population in the United States. *N Engl J Med* 1980;303:833-41.
  84. Hadler SC, Francis DP, Maynard JE, et al. Long-term immunogenicity and efficacy of hepatitis B vaccine in homosexual men. *N Engl J Med* 1986;315:209-14.

85. Crosnier J, Jungers P, Couroucé A-M, et al. Randomised placebo-controlled trial of hepatitis B surface antigen vaccine in French haemodialysis units: II, haemodialysis patients. *Lancet* 1981;1:797-800.
86. Desmyter J, Colaert J, De Groote G, et al. Efficacy of heat-inactivated hepatitis B vaccine in haemodialysis patients and staff: double-blind placebo-controlled trial. *Lancet* 1983;2:1323-8.
87. Miller ER, Alter MJ, Tokars JI. Protective effect of hepatitis B vaccine in chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1999;33:356-60.
88. Alter MJ, Favero MS, Francis DP. Cost benefit of vaccination for hepatitis B in hemodialysis centers. *J Infect Dis* 1983;148:770-1.
89. CDC. Hepatitis B virus: a comprehensive strategy for eliminating transmission in the United States through universal childhood vaccination-recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP). *MMWR* 1991;40(No. RR-13):1-25.
90. Rawer P, Willems WR, Breidenbach T, Guttman W, Pabst W, Schütterle G. Seroconversion rate, hepatitis B vaccination, hemodialysis, and zinc supplementation. *Kidney Int* 1987;32(Suppl 22):S149-S152.
91. Mettang T, Weber J, Schenk U, Machleidt C, Kuhlmann U. Intradermal hepatitis B vaccination in nonresponsive hemodialysis patients [Letter]. *Ren Fail* 1993;15:655-6.
92. Rault R, Freed B, Nespor S, Bender F. Efficacy of different hepatitis B vaccination strategies in patients receiving hemodialysis. *ASAIO J* 1995;41:M717-M719.
93. Haubitz M, Ehlerding G, Beigel A, Heuer U, Hemmerling AE, Thoma HA. Clinical experience with a new recombinant hepatitis-B vaccine in previous non-responders with chronic renal insufficiency. *Clin Nephrol* 1996;45:180-2.
94. Fabrizi F, Andrulli S, Bacchini G, Corti M, Locatelli F. Intradermal versus intramuscular hepatitis B re-vaccination in non-responsive chronic dialysis patients: a prospective randomized study with cost-effectiveness evaluation. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:1204-11.
95. Wainwright RB, McMahon BJ, Bulkow LR, et al. Duration of immunogenicity and efficacy of hepatitis B vaccine in a Yupik Eskimo population. *JAMA* 1989;261:2362-6.
96. West DJ, Calandra GB. Vaccine induced immunologic memory for hepatitis B surface antigen: implications for policy on booster vaccination [Review]. *Vaccine* 1996;14:1019-27.
97. Mahoney FJ, Stewart K, Hu H, Coleman P, Alter MJ. Progress toward the elimination of hepatitis B virus transmission among health care workers in the United States. *Arch Intern Med* 1997;157:2601-5.
98. Yuen M-F, Lim W-L, Cheng C-C, Lam S-K, Lai C-L. Twelve-year follow-up of a prospective randomized trial of hepatitis B recombinant DNA yeast vaccine versus plasma-derived vaccine without booster doses in children. *Hepatology* 1999;29:924-7.
99. Grob PJ, Binswanger U, Zaruba K, et al. Immunogenicity of a hepatitis B subunit vaccine in hemodialysis and in renal transplant recipients. *Antiviral Res* 1983;3:43-52.
100. Jilg W, Schmidt M, Weinel B, et al. Immunogenicity of recombinant hepatitis B vaccine in dialysis patients. *J Hepatol* 1986;3:190-5.
101. Pasko MT, Bartholomew WR, Beam TR Jr, Amsterdam D, Cunningham EE. Long-term evaluation of the hepatitis B vaccine (Heptavax-B) in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1988;xi:326-31.

102. Fabrizi F, Di Filippo S, Marcelli D, et al. Recombinant hepatitis B vaccine use in chronic hemodialysis patients: long-term evaluation and cost-effectiveness analysis. *Nephron* 1996;72:536-43.
103. Peces R, de la Torre M, Alcazar R, Urrea JM. Prospective analysis of the factors influencing the antibody response to hepatitis B vaccine in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1997;29:239-45.
104. Oliveira PMC, Silva AE, Kemp VL, Juliano Y, Ferraz ML. Comparison of three different schedules of vaccination against hepatitis B in health care workers. *Vaccine* 1995;13:791-4.
105. Yamashiki M, Kosaka Y, Nishimura A. An effective intradermal hepatitis B vaccination. *Vaccine* 1997;15:1618-23.
106. Cardell K, Frydén A, Normann B. Intradermal hepatitis B vaccination in health care workers. Response rate and experiences from vaccination in clinical practice. *Scand J Infect Dis* 1999;31:197-200.
107. Alter MJ, Hadler SC, Judson FN, et al. Risk factors for acute non-A, non-B hepatitis in the United States and association with hepatitis C virus infection. *JAMA* 1990;264:2231-5.
108. Donahue JG, Muñoz A, Ness PM, et al. The declining risk of post-transfusion hepatitis C virus infection. *N Engl J Med* 1992;327:369-73.
109. Niu MT, Coleman PJ, Alter MJ. Multicenter study of hepatitis C virus infection in chronic hemodialysis patients and hemodialysis center staff members. *Am J Kidney Dis* 1993;22:568-73.
110. Fabrizi F, Martin P, Dixit V, et al. Acquisition of hepatitis C virus in hemodialysis patients: a prospective study by branched DNA signal amplification assay. *Am J Kidney Dis* 1998;31:647-54.
111. Zeldis JB, Depner TA, Kuramoto IK, Gish RG, Holland PV. The prevalence of hepatitis C virus antibodies among hemodialysis patients. *Ann Intern Med* 1990;112:958-60.
112. Hardy NM, Sandroni S, Danielson S, Wilson WJ. Antibody to hepatitis C virus increases with time on hemodialysis. *Clin Nephrol* 1992;38:44-8.
113. Jonas MM, Zilleruelo GE, LaRue SI, Abitbol C, Strauss J, Lu Y. Hepatitis C infection in a pediatric dialysis population. *Pediatrics* 1992;89:707-9.
114. Moyer LA, Alter MJ. Hepatitis C virus in the hemodialysis setting: a review with recommendations for control. *Semin Dial* 1994;7:124-7.
115. Selgas R, Martinez-Zapico R, Bajo MA, et al. Prevalence of hepatitis C antibodies (HCV) in a dialysis population at one center. *Perit Dial Int* 1992;12:28-30.
116. CDC. Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease. *MMWR* 1998;47(No. RR-19):1-39.
117. Chan TM, Lok ASF, Cheng IKP, Chan RT. Prevalence of hepatitis C virus infection in hemodialysis patients: a longitudinal study comparing the results of RNA and antibody assays. *Hepatology* 1993;17:5-8.
118. Sampietro M, Salvadori S, Corbetta N, Badalamenti S, Graziani G, Fiorelli G. Single-tube reverse transcription and heminested polymerase chain reaction of hepatitis C virus RNA to detect viremia in serologically negative hemodialysis patients. *Int J Clin Lab Res* 1995;25:52-4.
119. Stuyver L, Claeys H, Wyseur A, et al. Hepatitis C virus in a hemodialysis unit: molecular evidence for nosocomial transmission. *Kidney Int* 1996;49:889-95.
120. Schröter M, Feucht H-H, Schäfer P, Zöllner B, Laufs R. High percentage of seronegative HCV infections in hemodialysis patients: the need for PCR. *Intervirology* 1997;40:277-8.

121. Le Pogam S, Le Chapois D, Christen R, Dubois F, Barin F, Gaudeau A. Hepatitis C in a hemodialysis unit: molecular evidence for nosocomial transmission. *J Clin Micro* 1998;36:3040-3.
122. Alter HJ, Jett BW, Polito AJ, et al. Analysis of the role of hepatitis C virus in transfusion-associated hepatitis. In: Hollinger FB, Lemon SM, Margolis H, eds. *Viral hepatitis and liver disease*. Baltimore, MD: Williams & Williams, 1991:396-402.
123. Alter HJ, Seeff LB. Recovery, persistence, and sequelae in hepatitis C virus infection: a perspective on long-term outcome. *Semin Liver Dis* 2000;20:17-35.
124. Pol S, Romeo R, Zins B, et al. Hepatitis C virus RNA in anti-HCV positive hemodialyzed patients: significance and therapeutic implications. *Kidney Int* 1993;44:1097-100.
125. Gubertini G, Scorza D, Beccari M, et al. Prevalence of hepatitis C virus antibodies in hemodialysis patients in the area of Milan. *Nephron* 1992;61:271-2.
126. Bukh J, Wantzin P, Krogsgaard K, Knudsen F, Purcell RH, Miller RH, and the Copenhagen Dialysis HCV Study Group. High prevalence of hepatitis C virus (HCV) RNA in dialysis patients: failure of commercially available antibody tests to identify a significant number of patients with HCV infection. *J Infect Dis* 1993;168:1343-8.
127. Sakamoto N, Enomoto N, Marumo F, Sato C. Prevalence of hepatitis C virus infection among long-term hemodialysis patients: detection of hepatitis C virus RNA in plasma. *J Med Virol* 1993;39:11-5.
128. Picciotto A, Varagona G, Gurreri G, et al. Anti-hepatitis C virus antibodies and hepatitis C virus viraemia in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1993;8:1115-7.
129. Silini E, Bono F, Cerino A, Piazza V, Solcia E, Mondelli MU. Virological features of hepatitis C virus infection in hemodialysis patients. *J Clin Microbiol* 1993;31:2913-7.
130. Kuhns M, de Medina M, McNamara A, et al. Detection of hepatitis C virus RNA in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1994;4:1491-7.
131. Oliva JA, Ercilla G, Mallafre JM, Bruguera M, Carrió J, Pereira BJ. Markers of hepatitis C infection among hemodialysis patients with acute and chronic infection: implications for infection control strategies in hemodialysis units. *Int J Artif Organs* 1995;18:73-7.
132. Dussol B, de Lamballerie X, Brunet P, et al. Is hepatitis C virus-RNA detection by nested polymerase chain reaction clinically relevant in hemodialysis patients? *Clin Nephrol* 1996;45:257-60.
133. Pujol FH, Ponce JG, Lema MG, et al. High incidence of hepatitis C virus infection in hemodialysis patients in units with high prevalence. *J Clin Microbiol* 1996;34:1633-6.
134. Caramelo C, Bartolomé J, Albalade M, et al. Undiagnosed hepatitis C virus infection in hemodialysis patients: value of HCV RNA and liver enzyme levels. *Kidney Int* 1996;50:2027-31.
135. Fabrizi F, Lunghi G, Andrulli S, et al. Influence of hepatitis C virus (HCV) viraemia upon serum aminotransferase activity in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:1394-8.
136. Cristina G, Piazza V, Efficace E, et al. A survey of hepatitis C virus infection in haemodialysis patients over a 7-year follow-up. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:2208-10.

137. Koff RS, Dienstag JL. Extrahepatic manifestations of hepatitis C and the association with alcoholic liver disease. *Semin Liver Dis* 1995;15:101-9.
138. Alter MJ, Kruszon-Moran D, Nainan OV, et al. The prevalence of hepatitis C virus infection in the United States, 1988 through 1994. *N Engl J Med* 1999;341:556-62.
139. Bukh J, Miller RH, Purcell RH. Genetic heterogeneity of hepatitis C virus: quasispecies and genotypes. *Semin Liver Dis* 1995;15:41-63.
140. McHutchinson JG, Gordon SC, Schiff ER, et al. Interferon alfa-2b alone or in combination with ribavirin as initial treatment for chronic hepatitis C. *N Engl J Med* 1998;339:1485-92.
141. National Institutes of Health. Chronic hepatitis C: current disease management. Available on the Internet at <<http://www.niddk.nih.gov/health/digest/pubs/chrnhepc/chrnchepc.htm>>. Accessed January 11, 2001.
142. Zacks S, Fried MW. Hepatitis C and renal disease. In: Liang TJ, Hoofnagle JH, eds. *Hepatitis C: biomedical research reports*. San Diego, CA: Academic Press, 2000:329-49.
143. Alter MJ, Margolis HS, Krawczynski K, et al, and the Sentinel Counties Chronic Non-A, Non-B Hepatitis Study Team. The natural history of community-acquired hepatitis C in the United States. *N Engl J Med* 1992;327:1899-1905.
144. Ridzon R, Gallagher K, Ciesielski C, et al. Simultaneous transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis C virus from a needle-stick injury. *N Engl J Med* 1997;336:919-22.
145. CDC. Public Health Service inter-agency guidelines for screening donors of blood, plasma, organs, tissue, and semen for evidence of hepatitis B and hepatitis C. *MMWR* 1991;40(No. RR-4):1-17.
146. Kleinman S, Alter HJ, Busch M, et al. Increased detection of hepatitis C virus (HCV)-infected blood donors by a multiple-antigen HCV enzyme immunoassay. *Transfusion* 1992;32:805-13.
147. Bouchardeau F, Chauveau P, Le Marrec N, Girault A, Zins B, Couroucé AM. Detection of hepatitis C virus by polymerase chain reaction in haemodialysed patients in relationship to anti-HCV status. *Res Virol* 1993;144:233-42.
148. Seelig R, Renz M, Bottner C, Seelig HP. Hepatitis C virus infections in dialysis units: prevalence of HCV-RNA and antibodies to HCV. *Ann Med* 1994;26:45-52.
149. Al Meshari K, Al Ahdal M, Alfurayh O, Ali A, Devol E, Kessie G. New insights into hepatitis C virus infection of hemodialysis patients: the implications. *Am J Kidney Dis* 1995;25:572-8.
150. Fabrizi F, Lunghi G, Pagliari B, et al. Molecular epidemiology of hepatitis C virus infection in dialysis patients. *Nephron* 1997;77:190-6.
151. Umlauft F, Gruenewald K, Weiss G, et al. Patterns of hepatitis C viremia in patients receiving hemodialysis. *Am J Gastroenterol* 1997;92:73-8.
152. Schneeberger PM, Keur I, van der Vliet W, et al. Hepatitis C virus infections in dialysis centers in the Netherlands: a national survey of serological and molecular methods. *J Clin Microbiol* 1998;36:1711-5.
153. Casanovas Taltavull T, Baliellas C, Sesé E, et al. Interferon may be useful in hemodialysis patients with hepatitis C virus chronic infection who are candidates for kidney transplant. *Transplant Proc* 1995;27:2229-30.
154. Dalekos GN, Boumba DS, Katopodis K, et al. Absence of HCV viraemia in anti-HCV-negative haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:1804-6.
155. Davis GL, Lau JY-N, Urdea MS, et al. Quantitative detection of hepatitis C virus RNA with a solid-phase signal amplification method: definition of optimal

- conditions for specimen collection and clinical application in interferon-treated patients. *Hepatology* 1994;19:1337-41.
156. Roth WK, Lee J-H, Rüster B, Zeuzem S. Comparison of two quantitative hepatitis C virus reverse transcriptase PCR assays. *J Clin Micro* 1996;34:261-4.
  157. Pawlotsky J-M. Measuring hepatitis C viremia in clinical samples: can we trust the assays? [Review] *Hepatology* 1997;26:1-4.
  158. Hadler SC, Fields HA. Hepatitis delta virus. In: Belshe RB, ed. *Textbook of Human virology*, 2nd ed. St Louis, MO: Mosby Year Book, 1991:749-65.
  159. Lettau LA, Alfred HJ, Glew RH, et al. Nosocomial transmission of delta hepatitis. *Ann Intern Med* 1986;104:631-5.
  160. Velandia M, Fridkin SK, Cárdenas V, et al. Transmission of HIV in dialysis centre. *Lancet* 1995;345:1417-22.
  161. Sulkowski MS, Thomas DL, Chaisson RC, Moore RD. Hepatotoxicity associated with antiretroviral therapy in adults infected with human immunodeficiency virus and the role of hepatitis C or B virus infection. *JAMA* 2000;283:74-80.
  162. Keane WF, Shapiro FL, Raji L. Incidence and type of infections occurring in 445 chronic hemodialysis patients. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1977;xxiii:41-7.
  163. Dobkin JF, Miller MH, Steigbigel NH. Septicemia in patients on chronic hemodialysis. *Ann Intern Med* 1978;88:28-33.
  164. Kaplowitz LG, Comstock JA, Landwehr DM, Dalton HP, Mayhall CG. A prospective study of infections in hemodialysis patients: patient hygiene and other risk factors for infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:534-41.
  165. Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis: a multicenter prospective survey. *Nephron* 1993;64:95-100.
  166. Bloembergen WE, Port FK. Epidemiological perspective on infections in chronic dialysis patients. *Adv Ren Replace Ther* 1995;3:201-7.
  167. Bonomo RA, Rice D, Whalen C, Linn D, Eckstein E, Shlaes DM. Risk factors associated with permanent access-site infections in chronic hemodialysis patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:757-61.
  168. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:869-76.
  169. Tokars JI, Light P, Armistead N, et al. Surveillance for infections in hemodialysis patients: a pilot study [Abstract]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:101.
  170. Stevenson KB, Adcox MJ, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP. Standardized surveillance of hemodialysis vascular access infections: 18-month experience at an outpatient, multifacility hemodialysis center. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:200-3.
  171. Tokars JI, Alter MJ, Arduino MJ. Nosocomial infections in hemodialysis units: strategies for control. In: Owen WF, Pereira BJG, Sayegh MH, eds. *Dialysis and transplantation: a companion to Brenner and Rector's THE KIDNEY*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, 2000, 337-57.
  172. Churchill DN, Taylor DW, Cook RJ, et al. Canadian hemodialysis morbidity study. *Am J Kidney Dis* 1992;xix:214-34.
  173. Fan P-Y, Schwab SJ. Vascular access: concepts for the 1990s [Review]. *J Am Soc Nephrol* 1992;3:1-11.
  174. Besarab A, Bolton WK, Browne JK, et al. The effects of normal as compared with low hematocrit values in patients with cardiac disease who are receiving hemodialysis and epoetin. *N Engl J Med* 1998;339:584-90.



175. Powe NR, Jaar B, Furth SL, Hermann J, Briggs W. Septicemia in dialysis patients: incidence, risk factors, and prognosis. *Kidney Int* 1999;55:1081-90.
176. CDC. Outbreaks of gram-negative bacterial bloodstream infections traced to probable contamination of hemodialysis machines-Canada, 1995; United States, 1997; and Israel, 1997. *MMWR* 1998;47:55-9.
177. Grohskopf LA, Roth VR, Feiken D, et al. *Serratia liquifaciens* bloodstream infections and pyrogenic reactions associated with extrinsically contaminated erythropoietin [Abstract]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:136.
178. Shay DK, Maloney SA, Montecalvo M, et al. Epidemiology and mortality risk of vancomycin-resistant enterococcal bloodstream infections. *J Infect Dis* 1995;172:993-1000.
179. Jarvis WR. The epidemiology of colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:47-52.
180. National Kidney Foundation. Dialysis outcomes quality initiative. Clinical practice guidelines. *Am J Kidney Dis* 1997;30(Suppl 3):S137-S240. Available on the Internet at <<http://www.kidney.org>>.
181. Smith TL, Pearson ML, Wilcox KR, et al. Emergence of vancomycin resistance in *Staphylococcus aureus*. Glycopeptide-Intermediate *Staphylococcus aureus* Working Group. *N Engl J Med* 1999;340:493-501.
182. CDC. *Staphylococcus aureus* with reduced susceptibility to vancomycin---Illinois, 1999. *MMWR* 1999;48:1165-7.
183. Raad I, Alrahwani A, Rolston K. *Staphylococcus epidermidis*: emerging resistance and need for alternative agents. *Clin Infect Dis* 1998;26:1182-7.
184. Garrett DO, Jochimsen E, Murfitt K, et al. The emergence of decreased susceptibility to vancomycin in *Staphylococcus epidermidis*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:167-70.
185. Uttley AHC, George RC, Naidoo J, et al. High-level vancomycin-resistant enterococci causing hospital infections. *Epidemiol Infect* 1989;103:173-81.
186. Stroud L, Edwards J, Danzig L, Culver D, Gaynes R. Risk factors for mortality associated with enterococcal blood stream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:576-80.
187. Singer DA, Jochimsen EM, Gielerak P, Jarvis WR. Pseudo-outbreak of *Enterococcus durans* infections and colonization associated with introduction of an automated identification system software update. *J Clin Microbiol* 1996;34:2685-7.
188. Fishbane S, Cunha BA, Mittal SK, Ruggian J, Shea K, Schoch PE. Vancomycin-resistant enterococci in hemodialysis patients is related to intravenous vancomycin use [Letter]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:461-2.
189. Tokars JI, Gehr T, Parrish J, Qaiyumi S, Light P. Vancomycin-resistant enterococci colonization at selected outpatient hemodialysis centers [Abstract]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:101.
190. Fogel MA, Nussbaum PB, Feintzeig ID, Hunt WA, Gavin JR, Kim RC. Cefazolin in chronic hemodialysis patients: a safe, effective alternative to vancomycin. *Am J Kidney Dis* 1998;32:401-9.
191. Brady JP, Snyder JW, Hasbargen JA. Vancomycin-resistant enterococcus in end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis* 1998;32:415-8.
192. Snyderman DR, Bryan JA, London WT, et al. Transmission of hepatitis B associated with hemodialysis: role of malfunction (blood leaks) in dialysis machines. *J Infect Dis* 1976;134:562-70.

193. Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization, and preservation, 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 2000: 881-917.
194. Olsen RJ, Lynch P, Coyle MB, Cummings J, Bokete T, Stamm WE. Examination gloves as barriers to hand contamination and clinical practice. *JAMA* 1993;270:350-3.
195. Garner JS and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53-80. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.
196. American Society of Health-System Pharmacists. AHFS Drug Information 1999. Bethesda, MD: American Society of Health-System Pharmacists, 1999:1298-9.
197. US Food and Drug Administration. Medwatch: the FDA medical products reporting program. 2000. Available on the Internet at <<http://www.fda.gov/medwatch/safety/2000/safety00.htm#epogen>>.
198. Moyer LA, Alter MJ, Favero MS. Hemodialysis-associated hepatitis B: revised recommendations for serologic screening. *Semin Dial* 1990;3:201-4.
199. CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1997;46(No. RR-18):1-42.
200. CDC. Update: recommendations to prevent hepatitis B virus transmission---United States. *MMWR* 1995;44:574-5.
201. CDC. Recommendations for HIV testing services for inpatients and outpatients in acute-care hospital settings. *MMWR* 1993;42(No. RR-2):1-6.
202. CDC. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance: recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1995;44(No. RR-12):1-13.
203. Title 42: Public health; Chapter IV: Health Care Financing Administration, Department of Health and Human Services; Part 405: Federal health insurance for the aged and disabled; Sections: 405.2136, 405.2140, 405.2150, and 405.2161. 42 CFR 405 (1998).
204. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, et al, and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *Am J Infect Control* 1998;26:289-354. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.
205. Title 29: Labor; Part 1910: Occupational safety and health standards; Section: 1910.1030. 29 CFR 1910.1030 (2000).
206. Rangel MC, Coronado VG, Euler GL, Strikas RA. Vaccine recommendations for patients on chronic dialysis. *Semin Dial* 2000;13:101-7.



## Leituras Sugeridas

- **Limpeza, desinfecção, esterilização e monitoramento de equipamento e fluidos de hemodiálise.**

Favero MS, Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: Mayhall CG, ed. Hospital epidemiology and infection control, 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999:897-917.

Tokars JI, Alter MJ, Arduino MJ. Nosocomial infections in hemodialysis units: strategies for control. In: Owen WF, Pereira BJG, Sayegh MH, eds. Dialysis and transplantation: a companion to Brenner and Rector's THE KIDNEY. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, 2000:337-57.

Association for the Advancement of Medical Instrumentation. AAMI standards and recommended practices, vol. 3: dialysis. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1998.

- **Informações gerais sobre limpeza e desinfecção.**

Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization, and preservation, 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 2000:881-917.

CDC. Guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC. Available on the Internet at <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/Guide/handwash.htm>.

- **Informações gerais sobre epidemiologia e controle hospitalar de enterococo resistente a vancomicina.**

CDC. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance: recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1995;44(No. RR-12):1-13. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.

- **Infecção pelo Vírus da Hepatite C.**

CDC. Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease. MMWR 1998;47(No. RR-19):1-33. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/hepatitis>>.

- **Prevenção de infecções em pacientes com catéteres de hemodiálise no sistema venoso central.**

National Kidney Foundation. Dialysis outcomes quality initiative. Clinical practice guidelines. Am J Kidney Dis 1997;30(Suppl 3):S137-S240. Available on the Internet at <<http://www.kidney.org>>.

Pearson ML, Hierholzer WJ Jr, Garner JS, et al. Guideline for prevention of intravascular device-related infections: part I. Intravascular device-related infections: an overview. Am J Infect Control 1996;24:262-77. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.

- **Precauções padrões e precauções de controle de infecção para pacientes hospitalizados.**

Garner JS and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53-80. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.

- **Sumários de surtos em unidades de hemodiálise e recomendações para prevenção de surtos similares.**

Favero MS, Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*, 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins, 1999:897-917.

Tokars JI, Alter MJ, Arduino MJ. Nosocomial infections in hemodialysis units: strategies for control. In: Owen WF, Pereira BJJ, Sayegh MH, eds. *Dialysis and transplantation: a companion to Brenner and Rector's THE KIDNEY*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Company, 2000:337-57.

- **Teste cutâneo e tratamento de pacientes com tuberculose ativa.**

CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. *MMWR* 1994;43(No. RR-13):1-32. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00035909.htm>>.

Tokars JI, Miller B. Tuberculin skin testing of ESRD patients [Letter]. *Am J Kidney Dis* 1997;30:456-7.

- **Vacinação e outros tópicos para trabalhadores da saúde.**

CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1997;46(No. RR-18):1-42. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.

Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, et al, and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *Am J Infect Control* 1998;26:289--354. Available on the Internet at <<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>>.

- **Preparação da pele para acesso vascular e técnicas de assepsia.**

National Kidney Foundation. Dialysis outcomes quality initiative. Clinical practice guidelines. *Am J Kidney Dis* 1997;30(Suppl 3):S137-S240. Available on the Internet at <<http://www.kidney.org>>.



## Práticas de Controle de Infecção Recomendados para Unidades de Hemodiálise

### Precauções de Controle de Infecção para Todos os Pacientes

- Usar luvas descartáveis quando cuidar de paciente ou tocar o equipamento do paciente na estação de diálise; remover as luvas e lavar as mãos entre cada paciente ou estação.
- Os itens levados para a estação de diálise devem ser descartados, dedicado para uso apenas em um único paciente, ou limpos e desinfetados antes de serem levados para uma área limpa comum ou usados em outro paciente.
  - Os itens não descartáveis que não puderem ser limpos e desinfetados (p. ex.: fita adesiva, tecido de cobertura da câmara do aparelho de PA) devem ser dedicados para uso em um único paciente.
  - As medicações não utilizadas (incluindo frascos de multidoses contendo diluentes) ou suprimentos (p. ex.: seringas, chumaços de algodão com álcool) levados para a estação do paciente devem ser usados apenas para aquele paciente e não devem retornar para uma área limpa comum, ou usados em outros pacientes.
- Quando frascos multidoses forem usados (incluindo frascos contendo diluentes), preparar as doses individuais do paciente em uma área limpa (centralizada) fora das estações de diálise e distribuir separadamente para cada paciente. Não usar frascos de medicação multidoses de estação para estação.
- Não usar cartelas comuns de medicamentos para distribuir medicamentos aos pacientes. Não carregar frascos de medicamentos, seringas, algodão com álcool, ou suprimentos nos bolsos. Se usar bandejas para distribuir medicamentos aos pacientes individualmente, elas devem ser limpas entre pacientes.
- As áreas limpas devem ser claramente destinadas para preparação, manuseio, e armazenamento de medicamentos e suprimentos não usados e equipamentos. As áreas limpas devem ser claramente separadas de áreas contaminadas onde os suprimentos usados e equipamentos são manuseados. Não manusear e armazenar medicamentos ou suprimentos limpos na mesma área ou adjacente onde os equipamentos e equipamentos usados ou amostras de sangue são manuseadas.
- Usar filtros transdutores de PA e venoso externo/protetores para cada tratamento de paciente para prevenir contaminação de sangue dos monitores de pressão das máquinas de diálise. Trocar filtros/protetores entre cada tratamento de paciente, e não reutilizá-los. Os filtros transdutores internos não necessitam ser trocados rotineiramente entre pacientes.
- Limpar e desinfetar a estação de diálise (p. ex.: cadeiras, camas, mesas, máquinas) entre

### Esquema para Teste de Rotina para Infecções pelo Vírus da Hepatite B (VHB) e Vírus da Hepatite C (VHC)

Estado do Paciente	Na admissão	Mensalmente	Semi-anual	Anual
Todos os pacientes	HBsAg* Anti-HBc* (total) Anti-HBs* Anti-VHC*, ALT <sup>†</sup>			
HBV-suscetível, Incluindo os que não respondem à vacina		HBsAg		
Anti-HBs positivo (>10 mIU/mL), anti-HBc negativo				Anti-HBs
Anti-HBs e anti-HBc positivo		Nenhum teste VHB adicional necessário		
Anti-VHC negativo		ALT	Anti-VHC	

\* Os resultados do teste VHB deve ser conhecido antes do paciente iniciar a diálise.

† HBsAg=Antígeno de superfície da hepatite B; Anti-HBc=anticorpo para o antígeno núcleo da hepatite B; Anti-HBs=anticorpo ao antígeno de superfície da hepatite B; Anti-VHC=anticorpo ao vírus da hepatite C; ALT=alanine aminotransferase.

- os pacientes.
- Dar especial atenção a limpeza dos painéis de controle das máquinas de diálise e outras superfícies que são frequentemente tocadas e potencialmente contaminadas por sangue do paciente.
  - Descartar todos os fluidos e limpar e desinfetar todas as superfícies e containeres associados com o resíduo (incluindo baldes anexados às máquinas)
  - Para os dialisadores e tubos de sangue que serão reprocessados, tampar portas e braçadeiras dos tubos do dialisador. Colocar todos os dialisadores e tubos em containeres à prova de furos para transportar da estação para área de reprocessamento ou descarte.

### **Vacinação contra B**

- Vacinar todos os pacientes suscetíveis contra a hepatite B.
- Testar para anti-HBs 1-2 meses após a última dose.
  - se o anti-HBs for <10 mIU/mL, considerar o paciente suscetível, revacinar com três doses adicionais, e retestar para anti-HBs.
  - se o anti-HBs for >10 mIU/mL, considerar o paciente imune, e retestar anualmente.
  - Dar dose de reforço se o anti-HBs declinar para <10 mIU/mL e continuar a retestar anualmente.

### **Manejo de Pacientes HBsAg-Positivos**

- Seguir as práticas de controle de infecção para unidades de hemodiálise para todos os pacientes.
- Dializar os pacientes HBsAg-positivos em uma sala separada usando máquinas, equipamentos, instrumentos e suprimentos separados.
- Os membros da equipe que cuidam dos pacientes HBsAg-positivos não devem cuidar de pacientes HBV-suscetíveis ao mesmo tempo (p. ex.: durante o mesmo turno ou durante a mudança de atividade do paciente).



**Atividade de Educação Continuada  
Patrocinada pelo CDC**

**Recomendação para Prevenção da Transmissão de Infecções Entre Pacientes em Hemodiálise  
Crônica**

**VENCIMENTO — 27 DE ABRIL DE 2003**

Você deve responder e enviar o formulário eletrônico de resposta ou por correio até 27 de abril de 2003 para receber o crédito de educação continuada. Se você responder a todas as questões, você receberá uma carta de recompensa para duas horas de crédito de Educação Médica Continuada (CME), 0,2 horas de Unidades de Educação Continuada (CÉUS), ou 2,2 horas de Educação Continuada em Enfermagem (CNE). Se você enviar o formulário eletronicamente, você receberá o crédito educacional imediatamente. Se você enviar pelo correio, você receberá o crédito educacional em aproximadamente 30 dias. Nenhuma taxa é cobrada para a participação nesta atividade de educação continuada.

**INSTRUÇÕES**

**Pela Internet**

1. Leia este MMWR (Vol. 50, RR-5), o qual contém as respostas corretas para as questões que iniciam na próxima página.
2. Vá para o site na Internet da Educação Continuada do MMWR em <http://www.cdc.gov/mmwr/cme/conted.html>.
3. Selecione qual exame você deseja realizar e selecione se você deseja se registrar para o crédito CME, CEU, ou CNE.
4. Preencha o formulário de registro e o envie.
5. Selecione as questões do exame. Para receber o crédito de educação continuada, você deve responder a todas as questões. As questões com mais de uma resposta correta instruirão você a "Indicar todas que se aplicam".
6. Envie suas respostas no mais tardar em **April 27, 2003**.
7. Imediatamente imprima seu Certificado de Conclusão para seus registros.

**Por Correio**

1. Leia este MMWR (Vol. 50, RR-5), que contém as respostas corretas para as questões que iniciam na próxima página.
2. Preencha o formulário de resposta com o registro de informação, incluindo seu nome, endereço para correspondência e fone, e endereço eletrônico, se disponível.
3. Indique se você está se registrando para crédito CME, CEU, ou CNE.
4. Selecione suas respostas para as questões, e marque as letras correspondentes no formulário de resposta. Para receber o crédito de educação continuada, você deve responder todas as questões. A questão com mais de uma resposta correta instruirá você a "Indicar todas que se aplicam".
5. Assine e date o formulário de resposta ou uma fotocópia do formulário e o envie o mais tardar em **April 27, 2003**, para  
Fax: 404-639-4198  
Mail:  
MMWR CE Credit  
Office of Scientific and Health Communications  
Epidemiology Program Office, MS C-08  
Centers for Disease Control and Prevention  
1600 Clifton Rd, N.E.  
Atlanta, GA 30333
6. Seu Certificado de Conclusão será enviado em 30 dias.

**CONCESSÃO DE CRÉDITO**

**Educação Médica Continuada (CME).** O CDC está creditado pelo Conselho de Crédito para Educação Médica Continuada (ACCME) para fornecer educação médica contínua para médicos. O CDC designa esta atividade educacional para um máximo de duas horas na categoria de crédito 1 para a AMA Physician's Recognition Award. Cada médico deve clamar por apenas essas horas de crédito que atualmente dispõem na atividade de educação.

**Unidade de Educação Continuada (CEU).** O CDC vem sendo aprovado como um fornecedor autorizado de programas de educação continuada e treinamento pela Associação Internacional para Educação e Treinamento Continuoado e concede como recompensa 0,2 horas de Unidades de Educação Continuada (CEUs).

**Educação Continuada em Enfermagem (CNE).** Esta atividade para 2,2 horas de contato é fornecida pelo CDC, que é creditado como fornecedor de educação continuada em enfermagem pela Comissão de Crédito do Centro de Credenciamento das Enfermeiras Americanas.

## **METAS E OBJETIVOS**

Este MMWR fornece recomendações a respeito da prevenção de vírus e infecções bacterianas de veiculação sanguínea em estabelecimentos de hemodiálise. Essas recomendações foram preparadas pelos membros da equipe do CDC após consulta com membros da equipe de outras agências federais e especialistas na área. A meta deste relatório é servir como fonte para os profissionais da saúde, autoridades da saúde e organizações envolvidas na assistência de pacientes que recebem hemodiálise. Até a conclusão desta atividade de educação continuada, o leitor deve estar capaz de descrever as recomendações para a) prevenção de infecções virais de veiculação sanguínea em estabelecimentos de hemodiálise, b) prevenção de infecções bacterianas em estabelecimentos de hemodiálise, c) desenvolvimento e manutenção de sistemas de vigilância para infecções e outros eventos adversos, e d) desenvolvimento de programas de treinamento e educação.

**Para receber o crédito de educação continuada, favor responder a todas as questões seguintes.**

- 1. Um programa abrangente de controle de infecção em um estabelecimento de diálise deve incluir quais dos seguintes componentes? (Indicar todos que se aplicam.)**
  - A. Teste sorológico de rotina para infecção pelo vírus da hepatite B (VHB e vírus da hepatite C (VHC).
  - B. Vacinação de pacientes suscetíveis contra a hepatite B.
  - C. Vigilância para infecções e outros eventos adversos.
  - D. Treinamento e educação para controle de infecção.
  - E. Isolamento de pacientes com teste positivo para o antígeno de superfície da hepatite B (HBsAg).
- 2. Quais das seguintes afirmações referentes à vacinação contra hepatite B em estabelecimentos de diálise são verdadeiras? (Indicar todas que se aplicam.)**
  - A. A vacina contra hepatite B é recomendada para todos os pacientes em hemodiálise crônica suscetíveis.
  - B. A vacina contra hepatite B é recomendada para todos os membros suscetíveis da equipe.
  - C. Todos os vacinados devem ser testados 1-2 meses após a conclusão da série para determinar suas respostas à vacina.
  - D. Os que não respondem devem receber três doses adicionais de vacina e retestados.
- 3. Como devem os pacientes em diálise crônica que respondem à vacina contra hepatite B serem seguidos?**
  - A. Nenhum seguimento é necessário.
  - B. Dar uma dose de reforço da vacina anualmente.
  - C. Testar para anticorpo ao HBsAg (anti-HBs) anualmente e dar uma dose de reforço da vacina se o anti-HBs for <10 mili-Unidades Internacionais (mIU)/mL.
  - D. Testar para anti-HBs anualmente, dar uma dose de reforço da vacina se o anti-HBs for <10 mIU/ml, e retestar para anti-HBs 1–2 meses após o reforço.

- 4. Quais das seguintes declarações referentes ao manejo de pacientes HBsAg-positivos são verdadeiras? (Indicar todas que se aplicam.)**
- A. Os pacientes HBsAg-positivos não precisam ser isolados dos pacientes VHB-suscetíveis.
  - B. Os pacientes VHB-ímmunes podem atuar como uma barreira geográfica entre pacientes HBsAg-positivos e HBV-suscetíveis.
  - C. O equipamento dedicado deve ser usado para pacientes HBsAg-positivos.
  - D. Os membros da equipe que estão cuidando de pacientes HBsAg-positivos podem também cuidar de pacientes HBV-suscetíveis ao mesmo tempo.
  - E. Os dialisadores não devem ser reutilizados em pacientes HBsAg-positivos.
- 5. Quais das seguintes declarações referentes ao manejo de pacientes VHC-positivos são verdadeiras?**
- A. Os pacientes VHC-positivos não necessitam ser isolados dos pacientes VHC-suscetíveis.
  - B. Os membros da equipe que estão cuidando de pacientes VHC-positivos podem também cuidar de pacientes VHC-negativos ao mesmo tempo.
  - C. Os dialisadores podem ser reutilizados em pacientes VHC-positivos.
  - D. Todas acima.
  - E. Nenhuma delas.
- 6. Do ponto de vista de controle de infecção, qual o menor meio de distribuir medicamentos para pacientes em diálise?**
- A. Distribuir os medicamentos separadamente para cada paciente.
  - B. Usar uma cartela de medicação para distribuir medicamentos a cada paciente.
  - C. Preparar todas as medicações na estação de diálise de cada paciente e retornar os suprimentos não utilizados para uma área comum, de forma que possam ser usados para outros pacientes.
  - D. Nenhuma destas.
- 7. Como devem os pacientes em diálise infectados ou colonizados com Staphylococcus aureus resistentes a meticilina e enterococos resistentes a vancomicina serem tratados na unidade de diálise?**
- A. Nenhuma precaução adicional é necessária.
  - B. As precauções de contato devem sempre ser seguidas.
  - C. Equipamento dedicado deve ser utilizado.
  - D. Se um paciente tiver um ferimento cutâneo infectado com drenagem que não for contida por curativos, incontinência fecal ou diarreia incontrolada com medidas de higiene pessoal, os membros da equipe que tratam do paciente, devem usar um avental separado e dializar o paciente o mais distante possível dos outros pacientes.

**8. Qual das seguintes declarações é verdadeira a respeito de instrumentos e suprimentos que são levados para a estação de diálise de um paciente porém não utilizados?**

- A. Eles podem ser retornados para a área de suprimento limpo para uso em outros pacientes.
- B. Eles devem ser descartados ou limpos e desinfetados antes de usar em um outro paciente.
- C. Eles podem ser usados para um outro paciente se nenhuma sujidade estiver visível.
- D. Eles podem ser mantidos na estação de diálise para uso no próximo paciente.

**9. Qual das seguintes afirmativas é verdadeira a respeito da lavagem das mãos?**

- A. O uso de um friccionador para as mãos anti-séptico e sem água podem sempre ser substituto para a lavagem das mãos.
- B. O uso de friccionador de mãos anti-séptico sem água nunca pode ser substituto da lavagem das mãos.
- C. O uso de um friccionador de mãos anti-séptico sem água pode ser substituto para a lavagem das mãos apenas se nenhum patógeno resistente à droga estiver presente na unidade.
- D. O uso de um friccionador de mãos anti-séptico sem água pode ser substituto da lavagem das mãos se não estiverem visivelmente sujas.

**10. Indicar seu local de trabalho.**

- A. Departamento de saúde estadual/local.
- B. Outro estabelecimento de saúde.
- C. Clínica hospitalar/privado.
- D. Organização de assistência gerenciada.
- E. Instituição acadêmica.
- F. Outro.

**11. O que melhor descreve suas atividades profissionais?**

- A. Administração/apoio técnico/assistencial a pacientes em hemodiálise.
- B. Nefrologista.
- C. Controle de Infecção.
- D. Laboratório/farmácia.
- E. Saúde pública.
- F. Outro.

**12. Planejo usar essas recomendações como base para. . . (Indicar todas que se aplicam.)**

- A. Materiais de educação em saúde.
- B. Políticas de reembolso de seguro.

- C. Diretrizes de prática local.
  - D. Política pública.
  - E. Outro.
- 13. A cada mês, aproximadamente quantos pacientes em hemodiálise você ou seu centro trata?**
- A. Nenhum.
  - B. 1–5.
  - C. 6–20.
  - D. 21–50.
  - E. 50–100.
  - F. >100.
- 14. Quanto tempo você levou para ler este relatório e concluir o exame?**
- A. 1–1.5 horas.
  - B. Mais de 1.5 horas porém menos que duas horas.
  - C. 2–2.5 horas.
  - D. Mais de 2.5 horas.
- 15. Após a leitura desse relatório, sou confiante de que posso descrever as recomendações para prevenção de infecções virais de veiculação sanguínea em estabelecimentos de hemodiálise.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Descordo firmemente.
- 16. Após a leitura deste relatório, sou confiante de que posso descrever as recomendações para prevenção de infecções em estabelecimentos de hemodiálise.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 17. Após a leitura deste relatório, sou confiante de que posso descrever as recomendações para o desenvolvimento e manutenção de sistemas de vigilância para infecções e outros eventos adversos.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.

- C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 18. Após a leitura deste relatório, sou confiante que posso descrever as recomendações para desenvolvimento de programas de treinamento e educação.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 19. Os objetivos são relevantes para a meta deste relatório.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 20. As tabelas e figura são úteis.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 21. Em geral, a apresentação do relatório realça minha habilidade no entendimento do material.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.
- 22. Essas recomendações afetarão minha prática.**
- A. Concordo firmemente.
  - B. Concordo.
  - C. Não concordo nem discordo.
  - D. Discordo.
  - E. Discordo firmemente.

**23. Como você tomou conhecimento desta atividade de educação continuada?**

- A. Internet.
- B. Noticiário (p. ex.: fact sheet, capa do MMWR, boletim, ou jornal).
- C. Colaborador/supervisor.
- D. Apresentação de conferência.
- E. subscrição de MMWR.
- F. Outro.

Este documento traduzido trata-se de uma contribuição da **Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações – CGPNI/CENEPI/FUNASA/MS**, em parceria com a **Organização Pan Americana de Saúde – OPAS** - Escritório Regional da **Organização Mundial de Saúde para a Região das Américas** - Brasil, a todos que se dedicam às ações de imunizações.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)